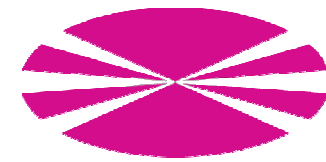




ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

PROYECTO FIN DE GRADO

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS



ACONDICIONAMIENTO DE LA PLAYA DE O VILAR (RIBEIRA) CONDITIONING OF O VILAR BEACH (RIBEIRA)

ALEJANDRO FORJÁN OLIVEIRA

OCTUBRE 2017



INDICE DE CONTENIDOS

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Anejo nº1: Objeto del proyecto
- Anejo nº2: Cartografía y replanteo
- Anejo nº 3: Geología
- Anejo nº 4: Geotecnia
- Anejo nº 5: Climatología
- Anejo nº 6: Sismicidad
- Anejo nº 7: Estudio socioeconómico
- Anejo nº 8: Estudio de demanda
- Anejo nº 9: Estudio de alternativas
- Anejo nº 10: Disponibilidad de terrenos
- Anejo nº 11: Marco legislativo
- Anejo nº 12: Movimiento de tierras
- Anejo nº 13: Cálculos estructurales
- Anejo nº 14: Firmes y pavimentos
- Anejo nº 15: Drenaje pluviales
- Anejo nº 16: Alumbrado público
- Anejo nº 17: Mobiliario urbano y jardinería
- Anejo nº 18: Señalización
- Anejo nº 19: Evaluación de impacto ambiental
- Anejo nº 20: Gestión de residuos
- Anejo nº 21: Estudio de seguridad y salud
- Anejo nº 22: Justificación de precios
- Anejo nº 23: Revisión de precios
- Anejo nº 24: Presupuesto para conocimiento de la administración
- Anejo nº 25: Clasificación del contratista
- Anejo nº 26: Plan de obra
- Anejo nº 27: Reportaje fotográfico

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. Localización
2. Situación actual
3. Planta general
4. Replanteo y acotación
5. Definición geométrica
6. Perfiles longitudinales
7. Perfiles transversales
8. Firmes y pavimentos
9. Secciones tipo
10. Pasarela pilotada
11. Observatorio aves
12. Drenaje
13. Alumbrado
14. Mobiliario y jardinería
15. Señalización

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

- Mediciones
- Cuadro de Precios Nº1
- Cuadro de Precios Nº2
- Presupuesto
- Resumen del Presupuesto



MEMORIA DESCRIPTIVA



INDICE:

1. ANTECEDENTES
2. OBJETIVOS
3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
 - 3.1. DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS
 - 3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - 3.3. SENDA DE ADOQUINES
 - 3.4. PASARELA DE MADERA
 - 3.5. OBSERVATORIO DE AVES
 - 3.6. APARCAMIENTO
 - 3.7. ZONA VERDE
 - 3.8. FIRMES Y PAVIMENTOS
 - 3.9. RED DE DRENAJE DE PLUVIALES
 - 3.10. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO
 - 3.11. JARDINERÍA
 - 3.12. MOBILIARIO URBANO
 - 3.13. SEÑALIZACIÓN
4. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
5. GESTIÓN DE RESIDUOS
6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
8. PLAZO DE GARANTÍA
9. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
11. PRESUPUESTO
12. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
13. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA



1. ANTECEDENTES

Se redacta el presente proyecto con el objetivo de completar los requisitos académicos necesarios para la obtención de la titulación en el Grado de Ingeniería de Obras Públicas otorgado por la E.T.S.I.C.C.P de A Coruña.

El proyecto elegido se titula “Acondicionamiento de la playa de O Vilar (Ribeira)”.

La playa de O Vilar se sitúa al oeste del ayuntamiento de Ribeira, perteneciente a la provincia de A Coruña.

El proyecto consiste en estudiar el borde litoral de la zona desde el punto de vista medioambiental, fijando las condiciones necesarias para preservar estos espacios de dominio público, estableciendo las medidas correctoras y de restauración en el medio, necesarias. Así como realizando diversas actuaciones para recuperar la servidumbre de paso.

2. OBJETIVOS

El principal objetivo de este proyecto es la creación de una zona de aparcamiento que dé cabida a la gran demanda de plazas que hay en las fechas estivales.

Además esta actuación se acompañará con la creación de una senda de adoquines y de diferentes pasarelas de madera para poder recorrer toda la zona.

También se creará una zona verde con merendero. Esta se acondicionará con mesas-picnic, bancos, papeleras...

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

A continuación se realiza una breve descripción de las obras que se acometerán en el presente proyecto.

3.1. DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS

Antes de acometer las obras de urbanización será necesario realizar algunas operaciones en la zona de actuación.

Se demolerán varios muros que se encuentran en la zona donde se ubicará el aparcamiento. También se demolerá la actual carretera de acceso donde se ubicará la senda de adoquines.

Se realizará el desbroce y limpieza general del terreno, incluyendo la tala de árboles y arbustos, arranque de tocones de árboles, troceado y apilado de los mismos, etc.

Estas operaciones serán necesarias para dejar el terreno natural, dentro de la zona afectada por las obras, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos.

3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, rellenar y nivelar la explanada para el aparcamiento y excavaciones previas de zanjas y taludes hasta la cota necesaria. Con todo esto, se ha obtenido un volumen de tierras procedentes de desmonte mayor que las tierras destinadas a terraplén, con lo cual para los movimientos de tierras no será necesario emplear material de aporte procedente de préstamos.

3.3. SENDA DE ADOQUINES

El trazado de la senda de adoquines se ha adaptado al trazado que había de la carretera de acceso. En toda la longitud lleva un bombeo para evacuación de aguas del 2% hacia los dos márgenes.

3.4. PASARELA DE MADERA

Se proyecta un paseo de madera que una la senda de adoquines con la playa, los paseos de madera ya existentes y el observatorio de aves.

Se construirá también una barandilla en la pasarela de acceso al observatorio, para evitar que la gente pise la vegetación ya que se trata de una zona protegida.

El material empleado será madera de pino marítimo “pinus pinaster” tratada con sales CCA al vacío en autoclave.

3.5. OBSERVATORIO DE AVES

Consistirá en una caseta prefabricada de madera de dimensiones 2 x 5 m en planta, altura de alero 2,5 x 2,9 m respectivamente, con tejado de tabla y teja asfáltica a un agua, suelo entarimado y preparado en paneles para su montaje en obra. Dispondrá de una puerta de una hoja de 95 cm libre de paso, hueco de ventanas corridas de 50 x 120 cm en un frontal, con



contraventanas abatibles. En su interior se instalara una mesa corrida volada y un banco anclado al suelo de 30 cm de anchura, bajo la ventana.

3.6. APARCAMIENTO

Se proyecta un área de estacionamiento regulado para así evitar el gran caos que se origina en las fechas estivales. En el anejo de demanda se estima que el aparcamiento deberá dar cabida a aproximadamente 300 vehículos.

Finalmente se diseña un aparcamiento con un área de 9.400 m², con un número de 308 plazas, 8 de ellas reservadas a personas con movilidad reducida y dispuestas en batería y carriles de 5 metros de ancho.

3.7. ZONA VERDE

Se proyecta una zona verde de 8.860 m² en el área donde actualmente aparcaban los coches. Esta zona estará formada por césped y árboles para que den sombra. En esta zona se instalarán mesas-picnic, bancos y papeleras.

3.8. FIRMES Y PAVIMENTOS

Se han utilizado los siguientes pavimentos:

Para el aparcamiento, dado que se encuentra en una zona lo suficientemente alejado de la playa y fuera del parque natural, se ha optado por un firme flexible con la siguiente estructura:

- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D de espesor 5 cm
- Riego de imprimación C50BF4 IMP
- Capa de zahorra artificial de espesor 25cm

La senda de acceso estará formada por adoquines con la siguiente estructura:

- Adoquines de hormigón 20x10x8 cm
- Mortero cemento M-5
- Hormigón en masa HM-20/P/20/I de espesor 20cm

La pasarela de madera estará formada por listones de 2,5 m de longitud con sección de 0,2 x 0,08 m soportados por 3 líneas de largueros de 2,5 m de longitud y sección de 0,2 x 0,12 m, bajo los cuales se disponen vigas de atado de dimensiones 2,10 x 0,20 x 0,20 m. Todo ello en madera de pino marítimo tratada con sales CCA al vacío en autoclave.

En la zona verde se ha previsto un pavimento que sea adecuado para poder ser pisado por los habitantes y turistas y que al mismo tiempo sea estético. Por otro lado, debe permitir la

infiltración hasta la explanada del agua procedente de las precipitaciones meteorológicas, favoreciendo la evacuación de dichas aguas pluviales.

3.9. RED DE DRENAJE DE PLUVIALES

El drenaje del aparcamiento se efectuará a través de sumideros que evacuan el agua en el punto de cota más bajo a través de colectores de HM.

También se utilizará una pendiente transversal del 2% para la senda de adoquines, que evacuará directamente en el terreno.

3.10. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

El aparcamiento estará dotado de 48 puntos de luz, compuestos por farolas solares con una potencia de luminaria de 48 W, de 8 m de altura con luminarias de tipo LED para un mayor ahorro de energía y una menor contaminación lumínica. Al estar alimentadas por placas solares no requieren conexiones a redes eléctricas existentes, evitando así gastos de canalizaciones, cableados, centros de transformación, contadores y proyectos para la compañía eléctrica suministradora.

3.11. JARDINERÍA

Se dispone una capa de 30 cm de tierra vegetal sobre la que se siembra césped de 30 gr/m² especial para zonas costeras, con aspecto silvestre y resistente al pisoteo. La siembra se compone de una mezcla de Agrostis stolonifera al 5 %, Cynodon dactylon al 20%, Festuca ovina duriuscula al 25%, Poa pratense al 30 % y Ray-grass al 20 %. Las semillas estarán exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos.

Se realizará siembra de césped en la zona verde y bordeando el aparcamiento. En total será aproximadamente 8.150 m².

Además, se plantarán árboles característicos de la zona como son:

- Pino marítimo "pinus pinaster"
- Roble "quercus robur"
- Abedul "betula alba"

3.12. MOBILIARIO URBANO

La decisión de incluir este tipo de elementos atiende únicamente a la intención de mejorar la habitabilidad de la zona. Los elementos dispuestos son los siguientes:



- Bancos
- Mesas-picnic
- Papeleras

3.13. SEÑALIZACIÓN

Con respecto a la señalización habrá que hacer una distinción entre señalización horizontal (líneas continuas y discontinuas, pasos de cebra, inscripciones, etc.) y vertical (señales de advertencia de peligro, reglamentación, indicación, etc.). Las dimensiones de señales, tanto horizontales como verticales, están normalizadas.

La señalización, tanto horizontal como vertical, se realiza cumpliendo las normas que se señalan en el presente documento en el apartado correspondiente.

4. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Conforme a la legislación vigente en materia de impacto ambiental, tanto de ámbito comunitario (Directiva 2014/52/UE), como estatal (Ley 21/2013 de 9 de diciembre), y autonómica (Ley 9/2013, de 19 de diciembre y Decreto 442/1990), se incluye en el Anejo 19: "Evaluación de Impacto Ambiental", en el que se describen los impactos más importantes sobre el medio físico y socioeconómico y se definen las medidas correctoras a aplicar para disminuirlos.

5. GESTIÓN DE RESIDUOS

El estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición.

En él se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización. En último caso, los residuos destinados a las operaciones de eliminación recibirán un tratamiento idóneo, contribuyendo todas estas operaciones de gestión a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de nueva construcción, se incluye en el Documento Nº1: Memoria en su ANEJO 21: SEGURIDAD Y SALUD, el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud en el que se definen las medidas a tomar en el presente Proyecto y que consta de memoria, planos, pliego de prescripciones técnicas particulares y presupuesto.

7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se prevé un plazo de ejecución de las obras del Proyecto "Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)" de 10 meses. Este plazo es de carácter orientativo, debiéndose fijar el plazo definitivo en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

Por tener una duración de 10 meses, en este proyecto no será necesaria la utilización de las fórmulas de revisión de precios.

La nueva entrada en vigor de la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, modifica en su apartado 3 de la disposición final tercera el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de Noviembre.

Esta nueva modificación determina que los contratos del sector público que no se hubiesen ejecutado, al menos en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización no serán objeto de revisión de precios.

En el anejo correspondiente se ha calculado la correspondiente fórmula de revisión de precios para el caso improbable de que la obra se demorase más de dos años.

8. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía que se considera oportuno es de 1 año.

Durante el plazo de garantía el contratista está obligado a velar por la buena conservación de las obras, debiendo subsanar los defectos que fuesen oportunamente reflejados en el acta de recepción, así como cualesquiera otros que surgieran durante la vigencia de la garantía, siempre que fuesen imputables a una defectuosa ejecución.



9. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el apartado correspondiente se justificará el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios del Documento nº4: Presupuesto.

Este anejo se redacta en cumplimiento del Artículo 1 de la Orden Ministerial de 12 de Junio de 1968, publicada en el Boletín Oficial del Estado el 27 de Julio de 1968.

Para la determinación del valor de los Costes Indirectos se aplicará lo prescrito en los Artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la Orden Ministerial de 12 de Junio de 1968 de Ministerio de Obras Públicas. Realizando los cálculos pertenecientes se estima que los costes indirectos ascienden a un 6% de los directos.

10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Tiene como objeto establecer la clasificación exigible al contratista de la obra, para garantizar su adecuada cualificación para el correcto desarrollo de la misma. Esta clasificación es obligatoria para todos los proyectos con un presupuesto superior a los 350.000 euros. En nuestro caso la clasificación es:

- Grupo: F (Marítimas)
- Subgrupo: 5 (Con pilotes y tablestacas)
- Categoría: 4

11. PRESUPUESTO

Asciende el presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

Asciende el Presupuesto Base de Licitación con IVA a UN MILLÓN TRESCIENTOS NOVENTA Y UN MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

12. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

Los documentos constituyentes del proyecto son los siguientes:

- DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA.

- DOCUMENTO Nº2: PLANOS.
- DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.
- DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO.

13. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Dado que el objeto del presente Proyecto incluye todos los trabajos accesorios que convierten en dicha obra ejecutable, se considera cumplido el Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, concretamente en lo que se refiere a obra completa.

A Coruña, octubre de 2017, El Autor del Proyecto:

Fdo. Alejandro Forján Oliveira



MEMORIA JUSTIFICATIVA



INDICE:

- Anejo nº1: Objeto del proyecto
- Anejo nº2: Cartografía y replanteo
- Anejo nº 3: Geología
- Anejo nº 4: Geotecnia
- Anejo nº 5: Climatología
- Anejo nº 6: Sismicidad
- Anejo nº 7: Estudio socioeconómico
- Anejo nº 8: Estudio de demanda
- Anejo nº 9: Estudio de alternativas
- Anejo nº 10: Disponibilidad de terrenos
- Anejo nº 11: Marco legislativo
- Anejo nº 12: Movimiento de tierras
- Anejo nº 13: Cálculos estructurales
- Anejo nº 14: Firmes y pavimentos
- Anejo nº 15: Drenaje pluviales
- Anejo nº 16: Alumbrado público
- Anejo nº 17: Mobiliario urbano y jardinería
- Anejo nº 18: Señalización
- Anejo nº 19: Evaluación de impacto ambiental
- Anejo nº 20: Gestión de residuos
- Anejo nº 21: Estudio de seguridad y salud
- Anejo nº 22: Justificación de precios
- Anejo nº 23: Revisión de precios
- Anejo nº 24: Presupuesto para conocimiento de la administración
- Anejo nº 25: Clasificación del contratista
- Anejo nº 26: Plan de obra
- Anejo nº 27: Reportaje fotográfico



ANEJO Nº1: OBJETO DEL PROYECTO

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETO DEL PROYECTO



1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto surge como requisito ineludible para obtener el título universitario Grado en Ingeniería de Obras Públicas. Como parte del plan de estudios de la antedicha titulación está incluida la asignatura de carácter exclusivamente práctico “Proyecto de fin de grado”, que consiste en la redacción de un proyecto englobado en cualquiera de los ámbitos que corresponden a la profesión, con el objetivo de relacionar a los inminentes ingenieros con la estructura y contenidos esenciales de un proyecto constructivo. Por todo ello, este proyecto incluye todos los documentos necesarios para describir, justificar, definir y valorar todas las actividades y aspectos relacionados con la ejecución de las obras que son objeto del mismo.

El carácter académico del presente proyecto motiva que presente alguna limitación o simplificación como pueden ser los estudios geotécnicos, geológicos o levantamientos topográficos precisos. Es por ello que en esos casos se ha trabajado con datos ficticios, lo cual se indicará en su debida ocasión a lo largo del proyecto. Sin embargo, todas las hipótesis se han tomado de forma racional, de manera que no deberían diferir demasiado de la realidad.

2. OBJETO DEL PROYETO

En este proyecto se definirán las obras necesarias para acondicionar el entorno de la playa de O Vilar, poniendo especial interés en los aspectos que se enumeran a continuación, con el fin de conseguir mayor confort de los usuarios así como un uso y mantenimiento adecuados de la zona.

- Creación de zonas de estacionamiento regulado que dé servicio a ambas playas.
- Creación de áreas para el disfrute de los usuarios: senda peatonal, zonas verdes, zonas de recreo, zona de merendero...
- Respetar el entorno, protegiendo el carácter natural de la zona, de forma que la actuación se integre en el medio y no resulte agresiva ni fuera de lugar.

Para acometer lo expuesto anteriormente se pondrá especial cuidado en las limitaciones que establece la normativa vigente, en especial la Ley de Costas y la normativa urbanística de la zona.



ANEJO Nº2: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

1. INTRODUCCIÓN
2. CARTOGRAFÍA
3. REPLANTEO
 - 3.1. BASES DE REPLANTEO
 - 3.2. PUNTOS DE REPLANTEO



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto la descripción del estado actual de la topografía de la parcela, nombrar las fuentes cartográficas empleadas y comentar el tratamiento digital de dicha cartografía para obtener la topografía con suficiente definición. Por último, se dan las bases de replanteo empleadas, con sus correspondientes coordenadas UTM.

Dadas las características académicas del proyecto no se ha podido realizar un levantamiento topográfico del terreno ni la comprobación sobre la cartografía de la que se ha dispuesto, a partir de los vértices geodésicos de la zona. Dichas operaciones deberían hacerse en caso de tratarse de un proyecto real, ya que de ella depende la total fiabilidad de la cartografía empleada.

2. CARTOGRAFÍA

Para la elaboración del presente proyecto y sus correspondientes anejos se ha utilizado la siguiente cartografía:

Para una primera aproximación inicial:

- 1:25.000 procedente del Mapa Topográfico Nacional; (hoja 151, Ribeira).

Para la definición definitiva de las obras:

- Cartografía digital a escala 1:1.000 facilitada por la Demarcación de Costas de Galicia
- Planos del PXOM de Ribeira.

Para el estudio geológico:

- 1:50.000 Mapa geológico de España del IGM.

Para el estudio geotécnico:

- 1:200.000 Mapa geotécnico general.

Para el estudio de posibles canteras y vertederos:

- 1:200.000 Mapa de rocas industriales.

Toda la cartografía mencionada se encuentra referenciada en el sistema de coordenadas UTM.

Tratamiento digital de la cartografía mediante los programas de Autocad 2017 y Autocad 2014 con la versión MDT 6.0.

3. REPLANTEO

3.3. Bases de replanteo

Para el replanteo en obra de los distintos elementos del proyecto se han dispuesto 7 bases, a partir de las cuales se determinan las coordenadas de los puntos que definirán las distintas partes de las actuaciones que se realicen.

Se emplea el sistema de coordenadas UTM.

Las bases de replanteo se han escogido teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

- Estar reseñados para ser perfectamente localizables.
- Tener perfecta visibilidad entre ellos de modo que desde cada base se ven al menos otras dos. Asimismo, tener visibilidad sobre toda la zona de obras.
- Se debe elegir la ubicación de forma que no se vean afectadas por las propias obras u otras exteriores y sean de fácil localización y acceso.

Base	Coordenadas X	Coordenadas Y	Coordenadas Z	Localización
BR-1	601.724,521	38.411,870	50,13	Estaca
BR-2	601.693,431	38.586,671	53,78	Estaca
BR-3	601.797,500	38.500,062	49,32	Estaca
BR-4	601.983,780	38.585,063	32,88	Estaca
BR-5	602.184,695	38.632,889	17,36	Marca espray
BR-6	602.112,140	38.718,125	24,87	Estaca
BR-7	602.084,162	39.023,383	15,77	Estaca

3.4. Puntos de replanteo

Para completar el replanteo se definen una serie de puntos de control para las plantas de los distintos elementos de las obras. Estos consistirán en:

- 4 para las esquinas del aparcamiento
- 3 para la senda de adoquines
- 7 para las pasarelas de madera



Base	Coordenadas X	Coordenadas Y	Coordenadas Z
PR-1	601.755,940	38.441,873	47,93
PR-2	601.680,026	38.428,984	51,82
PR-3	601.659,605	38.549,263	54,41
PR-4	601.735,518	38.562,151	51,23
PR-5	601.762,554	38.506,454	49,54
PR-6	601.896,561	38.532,183	36,79
PR-7	601.991,902	38.571,801	31,45
PR-8	602.062,505	38.584,291	26,52
PR-9	602.135,012	38.677,287	23,08
PR-10	602.209,087	38.664,725	16,76
PR-11	602.270,023	38.686,882	10,23
PR-12	602.059,771	38.694,669	25,06
PR-13	602.142,112	38.910,718	14,36
PR-14	602.240,435	39.037,476	7,47
PR-15	602.133,176	39.066,486	11,22
PR-16	602.121,904	39.257,209	8,44



ANEJO Nº3: GEOLOGÍA

1. INTRODUCCIÓN
2. ESTRATIGRAFÍA
 - 2.1. ESQUISTOS Y PARAGNEISES DEL COMPLEJO DE NOIA (PC-CA)
 - 2.2. ESQUISTOS Y PARAGNEISES (PC-SE)
 - 2.3. CUATERNARIO (Q₂Al, Q₂Cl, Q₂D, Q₂l, Q₂M, Q₂Ar)
3. PETROLOGÍA
 - 3.1. ROCAS PLUTÓNICAS
4. METAMORFISMO
5. TECTÓNICA
 - 5.1. COMPLEJO DE NOIA
 - 5.2. DOMINIO MIGMATITICO Y DE LAS ROCAS GRANITICAS
 - 5.3. DEFORMACIONES TARDIHERCINICAS
6. HISTORIA GEOLÓGICA
7. GEOLOGÍA ECONOMÍA
 - 7.1. MINERÍA Y CANTERAS
 - 7.2. HIDROGEOLOGÍA
8. MAPA GEOLÓGICO



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es definir de la forma más completa posible las características geológicas de nuestra zona de actuación y de su entorno.

La Hoja núm. 151, Puebla del Caramiñal, del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000 se encuentra situada en la vertiente atlántica del ángulo NO de la Península Ibérica, y delimitada por las coordenadas 8° 51' 10.8", 9° 11' 10.8" de longitud Oeste (meridiano de Greenwich) y 42° 30' 04,5", 42° 40' 04,5" de latitud Norte.

Geográficamente la Hoja ocupa gran parte de la Península de Barbanza, enmarcada por la ría de Muros (NO) y la de Arousa (SE); siendo sus núcleos de población más importantes las villas de Santa Uxía de Riveira, Puebla del Caramiñal y Boiro.

Geomorfológicamente existen en la Hoja dos zonas claramente diferenciadas: los **esquistos y paragneises**, de relieves suaves, desarrollo grande en superficie y escaso en potencia y con suelos que dan lugar a las praderías típicas en toda Galicia y franja Norte de la Península Ibérica, y la morfología condicionada por las **rocas graníticas**, de relieves notoriamente marcados característicos de este tipo de rocas.

Los materiales aflorantes pueden dividirse en tres grupos, bien distintos unos de otros:

En la esquina NE de la Hoja los *esquistos y paragneises* del Complejo de Noia, los cuales a pesar de su escasa representación, 1.5 Km², tienen una gran importancia. Al O de éstos, una zona de *granitoidemigmatítico* con *ortogneises* glandulares y *granodioritas* precoces.

Ocupando la casi totalidad de la Península de Barbanza existen fundamentalmente dos granitos, hercínico uno y tardi-hercínico el otro, emplazados en metasedimentos y con desarrollo de corneanas en algunos casos.

2. ESTRATIGRAFÍA

2.1. ESQUISTOS Y PARAGNEISES DEL COMPLEJO DE NOIA (PC-CA)

Las apreciaciones de tipo estratigráfico de estos materiales están limitadas por la reducida superficie que ocupa esta Hoja. Se trata de una serie monótona de *paragneises* de origen grauváquico, ricos en plagioclasas, con algunas intercalaciones de esquistos, sin haberse apreciado ningún otro tipo de litología.

2.2. ESQUISTOS Y PARAGNEISES (PC-SE)

En toda la Península del Barbanza, y en concreto en la zona que delimita la Hoja, existe una serie metasedimentaria no migmatizada, fallado al NE con el *granitoidemigmatítico*. En grandes y pequeñas superficies estos metasedimentos están intruidos por los granitos hercínicos y tardihercínicos. Estas condiciones de afloramiento no son las óptimas para la resolución de los problemas que se plantean.

Principalmente se trata de esquistos micáceos ricos en cuarzo, cuyo origen sería rocas pelíticas. Dentro de estos esquistos micáceos existen zonas en las que las presencias de otras facies caracterizan localmente la serie. Así, al O de Boiro y N de Rosamil hay frecuentes niveles de metacuarcitas, esquistos grafitosos y esquistos con andalucita y granates.

Respecto a las metacuarcitas pueden alcanzar potencias de hasta 25 metros en niveles generalmente ausentes de alteración, lo que permite su explotación para áridos.

Los esquistos grafitosos alcanzan potencias máximas muy inferiores, siendo la mayor observada de 2-3 metros y la media de 10-15cm. Por su característica sedimentaria son niveles excelentes para establecer un criterio de polaridad de las deformaciones, si bien son datos puntuales. Al ser capas de fácil acúñamiento no constituyen niveles guía que permitan la extrapolación de las observaciones. Suele ser frecuente la observación en ellos de filoncillos de cuarzo con plegamiento ptigmático.

En la citada zona las dos facies descritas coexisten con esquistos ricos en andalucita y granates microscópicos. La andalucita alcanza tamaños de 2-3 cm. (quistolita) y se observan dos generaciones; estas dos generaciones de andalucita, motivada por metamorfismo de contacto, indicarían, al menos en esta zona, dos movimientos del Granito Hercínico del Barbanza.

Las facies de esquistos grafitosos y esquistos con andalucita se han observado también, con iguales características, en la franja de metasedimentos al NO de Puebla del Caramiñal, no existiendo la de metacuarcitas.

En toda la zona S y O de los metasedimentos sólo se observan los esquistos micáceos, con mayor o menor andalucita y granate según la proximidad del granito de Barbanza; no se ven metacuarcitas y muy rara vez esquistos grafitosos.

Intercaladas en la serie y de forma escasa existen bandas de paragneises de origen grauváquico y metaconglomerados. También en escaso número existen delgadas bandas de anfibolitas, aparentemente interestratificadas.



2.3. CUATERNARIO (Q_2Al , Q_2Cl , Q_2D , Q_2I , Q_2M , Q_2Ar)

A todo lo largo de la costa atlántica de Galicia se constata la existencia de una antigua línea de costa, actualmente emergida y situada a una cota variable sobre el nivel del mar. Igualmente ocurre en esta zona de la Península de Barbanza, si bien las características topográficas establecidas por el remodelado posterior a la emersión hacen que esta antigua línea de costa, o límite interno de rasa litoral, sea a veces difícilmente establecida y sólo se pueda, en algún caso, aproximar su trazado.

No se conservan depósitos de rasa con entidad suficiente para ser cartografiados. En la zona de Punta Balieiros, al norte de Corrubedo, existen bolas dispersas de los niveles basales de la rasa.

La costa es en general baja, con acantilados costeros de poca altura, inferior a los 10 m., y pendiente suave hacia el interior. No es muy accidentada y se desarrollan amplias zonas de playas de arena (Q_2Ar). La eolización de estos depósitos de playa hace que se desarrollen cordones litorales de dunas (Q_2Cl), frecuentemente estabilizadas o semiestabilizadas por vegetación. La eolización de las arenas puede rebasar en los tamaños más finos los límites del cordón litoral hacia el interior, produciéndose mantos arenosos que cubren parcialmente los materiales del sustrato.

La Playa de Corrubedo se mantiene en actividad eólica intensa, que ha desarrollado una duna (QD) de 1 Km. aproximadamente de longitud, 200-250 m. de ancho y 10-12 m. de altura. Los vientos dominantes oscilan estacionalmente, con lo que en la parte superior se desarrolla un conjunto de frentes menores de 0,50-1 m. de altura y longitud inferior a la centena de metros, desarrollados a su vez a partir de campos de ripples eólicos decimétricos. En conjunto el avance es hacia el interior.

En esta misma zona de Corrubedo llegan al mar unos pequeños cursos fluviales que se anastomosan en la zona más próxima a la playa. La presencia del cordón litoral impide un normal vertido al mar del agua dulce, estableciéndose unas marismas (Q_2M) y laguna.

En el resto de la Hoja la red fluvial es muy reducida y aislada, tratándose prácticamente de una red lineal centrípeta desde el macizo de Pedras Negras. Lo reducido de las cuencas hidrográficas respectivas, el carácter estacional o intermitente de los ríos y el no haber alcanzado éstos su perfil de equilibrio determinan la casi ausencia de depósitos aluviales (Q_2Al), excepto en la parte baja.

En la zona más próxima a la costa existe también una serie de depósitos indiferenciados (Q_2I), constituidos por materiales de diversa índole.

3. PETROLOGÍA

3.1. ROCAS PLUTÓNICAS

3.1.1. Rocas graníticas (S.L.)

Comenzando de NE a SO de la Hoja y encuadrándolas en sus respectivos dominios, existen las siguientes rocas graníticas:

- En el Complejo de Noia:

Granito de dos micas de grano medio.

- En el dominio migmatítico y de las rocas graníticas-Grupo de Laxe:

Grupo constituido por una asociación de rocas orientadas, graníticas, gneíscas, glandulares y esquistas, que en su conjunto se hallan muy tectonizadas y en parte milonitizadas, y que posteriormente han sufrido parcialmente un intenso proceso de migmatización, con un metasomatismo posterior de gran importancia (PARGA-PONDAL, 1960): Ortogneis glandular, granodiorita precoz con megacristales y granitoidemigmatítico.

- En la zona O de ambas:

Granito de dos micas de grano medio a grueso (Granito tipo de Barbanza), granito de dos micas de gran fino medio (Granito tipo de Corrubedo) y granodiorita Biotítica (Granito tipo de Caldas de Rels).

- Granito de dos micas de grano medio (3^2 y MB) - complejo de Noia:

En la pequeña zona de la Hoja, con materiales del Complejo de Noia se localiza una banda granítica (dirección NNO-SSE) desde las proximidades de Vilariño adelgazándose hasta la costa en las cercanías de Agüeiro. Se trata, como queda enunciado, de un granito de dos micas de grano medio en el que se observa una deformación de F_2 en las micas.

- Ortogneis glandular (NG y MB):

Una de las rocas características del complejo migmatítico en la Hoja es la banda de ortogneises glandulares (dirección NNO-SSE) con una anchura de unos 150 m. También existen afloramientos de esta roca, pequeños en dimensiones pero de gran calidad para la observación, en Ponte Goyanes (en el punto de partida de la carretera Ponte Goyanes-Noia). Se trata de



una roca con textura antiguamente porfiroblástica, caracterizada por la presencia de grandes “ojos” (de 1 a 8 cm.) blásticos de feldespatos cuyo eje mayor es paralelo a la foliación. El contorno de los fenocristales es irregular debido a fenómenos de rotación, fracturación y posterior recrystalización. Normalmente se trata de microclinas, aunque a veces son maclas de Carlsbad, conteniendo pequeños cristales de plagioclasa rodeados por una corona albitica (GIL IBARGUCHI, 1979). En cuanto a su edad, y por la relación $\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}}$ se les otorgan 462 Millones de años.

La relación genética de esta textura con las fases de deformación en el ámbito de esta Hoja no queda del todo clara, pero dentro del mismo dominio, al E del Complejo de Noia, y en la Hoja de Padrón, donde existen los mismos ortogneis en cuerpos mayores, se han observado pliegues agudos en la foliación a escala centimétrica, con desarrollo de esquistosidad de plano axial aparentemente concordante con la observada en el granitoidemigmatítico de su entorno, que es de F_2 .

Por otro lado, también en la Hoja de Padrón (NE de la de Pobra do Caramiñal) en los citados cuerpos de ortogneis glandular se observan pliegues, difícilmente dimensionables, pero que se repiten en todos los casos. Teniendo en cuenta que las estructuras de F_3 no parecen alcanzar un gran desarrollo en esta zona, se piensa que estos pliegues tienen su origen en la F_2 .

Enlazando estas dos observaciones, que si bien no fueron realizadas en esta Hoja, su ubicación geológica es exacta a la aquí descrita, se concluye que la laminación del ortogneis glandular tiene su origen en la F_1 , siendo plegada posteriormente por la F_2 , y con desarrollo de S_2 , al menos en algunas zonas.

En el afloramiento de Puente Goyanes se observan numerosas intrusiones de granito en el ortogneis.

La paragénesis principal es:

Q + F. K + Pl + Ms + Bi, con circón y apatito como accesorios.

➤ Granodiorita precoz con megacristales (ψ^B_2):

Continuando en el dominio migmatítico existen en él cuerpos alargados de este tipo de roca. Las dimensiones que alcanzan en esta Hoja son de hasta tres kilómetros de largo por doscientos metros de ancho. En el interior las condiciones de afloramiento no son buenas, resaltando exclusivamente los tramos en los que los megacristales alineados de feldespato potásico son

visibles. Pero en los tramos E de costa de la pequeña península de Cabo de Cruz Abanqueiro se observa claramente la composición de estos cuerpos granodioríticos.

En realidad se trata de una serie alternante de granodiorita con megacristales, paragneises migmatizados y granito de dos micas orientado. Las potencias de cada uno son muy variables, si bien son menores las de paragneises y granito que las de granodiorita, que puede llegar a 40-50 metros por paquete.

Todo el conjunto está deformado por la F_2 , y las direcciones de S_2 son concordantes en las tres litologías.

El tamaño normal de los megacristales, siempre en macla de Carlsbad, es de tres-cinco centímetros de largo, pero no son infrecuentes los tamaños que llegan a los 10 centímetros.

El emplazamiento de la granodiorita con megacristales tuvo lugar antes de la F_2 , como lo demuestra la concordancia de medidas de orientación con las observadas en los granitos deformados de dos micas, intercalados con ella, y no parece estar relacionada con fallas.

La paragénesis observada es:

Q + F. K + Pl + Bi + Ms, con circón, opacos, apatito y turmalina como accesorios.

Los megacristales son de Feld. K, microclinapertítica muy cataclástica, la plagioclasa es oligoclasa andesina, mientras que la biotita se transforma en clorita + sagenita.

➤ Granitoidemigmatítico (ψ^2):

En contacto mecánico con el Complejo de Noia, al E, y con los esquistos sin migmatizar y granito hercínico, al O, existe una zona ocupada principalmente por un granitoidemigmatítico. Se trata de una roca granítica muy tectonizada y migmatizada, con tamaños de grano que abarcan del fino al grueso, con muy frecuentes pequeños restos de materiales preexistentes, que en ocasiones llegan a alcanzar superficies cartografiables, pero cuyos contactos son en extremo difíciles de precisar a esta escala. Este tipo de roca es el mismo que aflora al E del Complejo de Noia, comprendiendo el ámbito de la Hoja de Padrón (120) y parte de las de Santiago de Compostela (94) y Villagarcía de Arousa (152).

Es un granito de anatexia, interfases y paraautóctono, en el que se aprecian zonas que han tenido un movimiento relativo, independizándose del resto de la masa granítica.



En la localidad de Puente Goyanes se han observado claras muestras de intrusiones de esta roca en el ortogneis glandular.

Ha sido afectado por la F_2 pero no se ha podido determinar por culpa de las deficientes condiciones de afloramiento.

➤ Granito de dos micas de grano medio a grueso (γ_{2-3}^2 MB), granito de Barbanza:

Ocupando las partes Norte y central de la Hoja se sitúa este granito que tiene gran representación regional, llegando hasta el Norte de Galicia, donde PARGA-PONDAL (1953, 1956) lo denomina Granito de Laxe.

Se trata de un granito de dos micas cuyo tamaño de grano es medio-grueso con algunas zonas, como por ejemplo la esquina NO de la superficie emergida de la Hoja, en que el grano es fino-medio, recordando un tanto al granito de grano medio (Granito de Corrubedo), que se verá posteriormente. Localmente existen megacristales de 4-5 cm., como por ejemplo en los alrededores de Molinos (parte central de la Hoja).

Dentro de él se encuentran xenolitos de esquistos, algunos de considerable extensión, metamorfizados por contacto, pero sin llegar en ningún caso a la facies corneana, así como schlierens de biotita, que van de algunos centímetros a medio metro.

La orientación de biotitas coincide con la regional de S_2 en los esquistos adyacentes, siendo los buzamientos de verticales a subverticales al NE.

Debido a la deformación sufrida por este granito no se da la disyunción bolar propia de los no deformados, como ocurre en la granodiorita biotítica (Granito de Caldas de Reis).

➤ Granito de dos micas de grano fino-medio (γ_{3-4}^2 MB), Granito de Corrubedo:

Es un granito de dos micas, de grano fino-medio y bastante deformado, con frecuentes enclaves biotíticos que en general presentan una disposición lineal discontinua siguiendo la dirección general de las estructuras.

Estos xenolitos pueden presentarse en manchones de hasta 50 cm., donde puede observarse las fases 1 y 2 (pues aunque el granito es posterior a la fase, estos enclaves son anteriores y fueron segregados por éste).

Englobados dentro de este granito, existen zonas afectadas por una fuerte migmatización, claramente diferenciadas en el mapa.

En tramos localizados presenta megacristales, normalmente orientados según la dirección de las estructuras generales. Asimismo existen algunos enclaves de sedimentos, donde es difícil reconocer las estructuras.

Este granito probablemente corresponda a una variedad del granito de Barbanza.

En su contacto NE con los esquistos presenta una fuerte deformación.

No se observa, en la zona de contacto con los esquistos, minerales de metamorfismo de contacto, pudiendo considerarlo como un granito parautóctono (granito alcalino poco intrusivo).

➤ Granitodioritabiotítica (γ_{η}^2 B), Granito de Caldas de Reis:

En la zona S de la península del Barbanza, así como en la S de Cabo de Cruz-Abanqueiro e isla de Arousa, aflora una roca granítica de grano grueso, con biotita, tardihercínica y con la típica morfología en bolas de los granitos sin deformar. Ocasionalmente, más bien en los bordes, puede contener también moscovita y pequeñas drusas de pirita o de cuarzo ahumado.

Especialmente en la zona de Cabo de Cruz y también, aunque en menor cantidad, en las inmediaciones de Aguiño, son muy frecuentes la presencia de xenolitos de los materiales que englobó el granito en su emplazamiento. Así, pueden reconocerse bloques de granitoidemigmatítico, ortogneis granular, granitodiorita precoz en Cabo de Cruz y de esquistos en el área de Riveira –Monte Castro-Sobridos. Estos bloques, especialmente los del primer grupo, pueden alcanzar superficies de 50 metros cuadrados.

Localmente y con cierta frecuencia se encuentran facies de grano más fino, y en ocasiones los feldespatos presentan orientaciones de flujo.

Es muy frecuente observar procesos de epidotización. El granito está fuertemente diaclasado, hasta el punto, como ocurre en la isla de Arousa, que distintas fracturas condicionan netamente la actual morfología. En estas zonas de fracturas son típicas las concentraciones de clorita, dando una tonalidad verdosa muy típica.

Químicamente se trata de una roca ígnea calcoalcalina con una temperatura de emplazamiento muy superior a la de los granitos de Barbanza y Corrubedo, lo que ocasiona en los contactos con los metasedimentos zonas de corneanas en las que los cristales de sillimanita alcanzan tamaños espectaculares de 1-2 cm., como ocurre, por ejemplo, en el xenolito de esquistos englobado por este granito en la playa de Palmeira.



En toda la zona E y central de los metasedimentos este granito ha de estar muy próximo a la superficie actual dado el considerable número de apófisis existentes que se han cartografiado y otras que no se ha hecho debido a sus reducidas dimensiones.

La asociación más frecuente es:

$Q + F.K + Pl + Bi + Hbl$, con circón, apatito, clorita y opacos como accesorios. Hay sustituciones entre microlina y plagioclasa. Hay seritización y zonado en las plagioclasas.

3.1.2. Rocas filonianas postectónicas

Cronológicamente posterior a todas las rocas descritas hasta ahora, se desarrolla por toda la Hoja un cortejo de aplitas y pegmatitas. Así, son de destacar la aplita con cuarzos rosados asociada a la falla que separa el Complejo de Noia del dominio migmatítico y la pegmatita con mineralización de Wolframio, en otro tiempo explotado, en el valle del arroyo de la Portela.

4. METAMORFISMO

El metamorfismo regional en la Hoja de Puebla del Caramiñal se caracteriza por ser de bajo grado, correspondiendo en general a facies de esquistos verdes. Las asociaciones minerales encontradas indican un tránsito progresivo de la zona de la clorita a la del granate como máximo, ya que no se ha encontrado estauroлита, correspondiendo a la zona de la biotita el área más amplia.

Los minerales índice del metamorfismo regional son únicamente clorita-biotita y almandino, ya que la andalucita, frecuente en algunas paragénesis, está restringida a las zonas próximas a los granitos, por lo que se considera originada por las intrusiones. No aparecen ni estauroлита ni cloritoide; la primera sin duda por no alcanzarse las condiciones precisas, y el cloritoide debido a que a composición original de las rocas no fuese apropiada.

Las paragénesis más frecuentes son las siguientes:

$O + Ms + Si + Ci + Gr$ $O + Si$

$Si + O + Ms + Gr$

$Si + Ms \div Q$

El metamorfismo regional en la Hoja de Puebla del Caramiñal se caracteriza por ser de bajo grado, correspondiendo en general a facies de esquistos verdes. Las asociaciones minerales

encontradas indican un tránsito progresivo de la zona de la clorita a la del granate como máximo, ya que no se ha encontrado estauroлита, correspondiendo a la zona de la biotita el área más amplia.

Los minerales índice del metamorfismo regional son únicamente clorita-biotita y almandino, ya que la andalucita, frecuente en algunas paragénesis, está restringida a las zonas próximas a los granitos, por lo que se considera originada por las intrusiones. No aparecen ni estauroлита ni cloritoide; la primera sin duda por no alcanzarse las condiciones precisas, y el cloritoide debido a que a composición original de las rocas no fuese apropiada.

Las paragénesis más frecuentes son las siguientes:

$O + Ms + Si + Ci + Gr$ $O + Si$

$Si + O + Ms + Gr$

$Si + Ms \div Q$

5. TECTÓNICA

Desde el punto de vista estructural se pueden distinguir, dentro de la Hoja de Puebla del Caramiñal, tres conjuntos:

- El Complejo de Noia.
- El Dominio migmatítico y de las rocas graníticas-Grupo de Laxe.
- La Granodiorita de Caldas de Reis.

Los dos primeros fueron deformados por las fases hercínicas, mientras que el tercero corresponde a un granito tardío de la serie calco-alcalina (CAPDEVILA y FLOOR, 1910) afectado por las fases tardihercínicas de fracturación.

Previamente a la descripción de cada uno de los dos primeros se hará un extenso capítulo de antecedentes, especialmente en lo que se refiere al "Complejo de Noia".

5.1. COMPLEJO DE NOIA

Según PARGA PONDAL, las rocas del Complejo serían más antiguas que las del Grupo de Laxe, ya que además de no existir en estas últimas los gneises alcalinos, presentan fenómenos de



polimetamorfismo y granitizaciones que se desconocen en otras rocas gallegas. Señala también que la relación entre el Complejo Antiguo y el Grupo de Laxe es anormal y de carácter tectónico, aunque nunca se llega a observar bien el contacto. Por último señala que debe representar el ciclo sedimentario y orogénico más antiguo de Galicia. Más recientemente, DEN TEX y FLOOR (1967) lo denomina “Fosa blastomilonítica”, manteniendo este nombre los geólogos de las Escuelas de Leiden para los trabajos dedicados al estudio de estas rocas. De todos ellos cabe destacar AVE LALLEMANT (1965), DEN TEX (1965), FLOOR (1965 y 1966), PRIEM et al (1966), DEN TEX y FLOOR (1967) y ARPS (1970). El penúltimo trabajo es una síntesis de todos los anteriores, y en él se da una historia del metamorfismo, plutonismo y tectónica de este Complejo, después de hacer un estudio detallado de las rocas que afloran dentro de él.

Para estos autores, los terrenos, probablemente precámbricos, sufren procesos epirogénicos, formándose un “graben” limitado por fallas normales en los tiempos preordovícicos, en el que intruyen magmas graníticos que dan lugar a fenómenos de metamorfismo de contacto en los paragneises adyacentes, y es interrumpido por la intrusión de un haz de diques básicos. La edad de la cristalización de los magmas graníticos estaría entre los 500 y 465 M.a. Inmediatamente antes de la orogenia hercínica, estos materiales están hundidos a un nivel donde sufrieron una deformación penetrativa y metamorfismo tipo Abukuma, produciéndose fenómenos de gneisificación y parcialmente blastomilonitización en los granitos, recristalización de las rocas básicas en anfibolitas y deformación y metamorfismo en los paragneises. Este proceso orogénico lo sufrirían las rocas situadas fuera del “graben”, alcanzando el frente de migmatización y granitización el nivel que presentan actualmente. Posteriormente se produce una relajación de esfuerzos, desarrollándose nuevas fallas normales y reactivándose otras que dan lugar al “graben” actual. Durante este tiempo y aprovechando las fases de tensión intruyen las granodioritas precoces. Al final de los movimientos hercínicos se produce un fenómeno de aplastamiento que deforma y filonitiza parcialmente las granodioritas precoces y los granitos paligenéticos de dos micas. Posteriormente se produce el emplazamiento de las granodioritas tardías (granito de Caldas de Reis) que no presentan deformación y que cortan al “graben”.

Finalmente, estos autores señalan que son reactivadas durante el Terciario las fallas que limitan esta «fosa», depositándose en ella Mioceno lacustre. Más recientemente, existe una serie de trabajos sobre este Complejo, entre los que cabe destacar el de ARPS (1970), en el que se hace una cartografía y estudio petrológico muy detallado, tanto de la parte del “Complejo de Noia” como del “Grupo de Laxe” en el que se datan el plutonismo ordovícico, entre 460 y 430 m.a. Existen otros trabajos en los que se mantienen las mismas ideas, aunque en algunos se da mayor importancia a la intrusión de los granitos del Ordovícico Superior y el metamorfismo acompañante, como expresión de una distensión subcontinental durante los tiempos caledonianos. ARPS et al (1977) proponen como mecanismo para la formación de la “Fosa” la existencia de un penacho “mantleplume” en el Paleozoico Inferior, que intruiría originando un

domo que daría lugar a la formación de fallas profundas con movimiento vertical, produciendo una tectónica de “Horst” y “Graben”. Uno de estos “graben” correspondería a la “Fosa”. Los gneises alcalinos a hiperalcalinos estarían en relación, según ellos, con este diapiro y con el domo térmico que lo acompaña.

Recientemente, VAN CALSTEREN y DEN TEX (1978), en la misma línea que en el trabajo anterior, proponen que asociado al emplazamiento diapírico de un penacho con rejuvenecimiento de la base de la corteza, tiene lugar la formación de un rift continental, que da lugar a una incipiente expansión oceánica durante el Paleozoico Inferior en la parte occidental de Galicia. Este proceso fue acompañado en la Fosa Blastomilonítica y Polimetamórfica por abundante magmatismo granítico de tendencia hiperalcalino en el Ordovícico y Silúrico.

En 1971 RIES y SHACKLETON publican un interesante trabajo interpretando los complejos de “Cabo Ortega”, “Ordenes”, “Fosa Blastomilonítica”, “Braganza” y “Morais” como restos de un gran cabalgamiento durante la orogenia hercínica de al menos unos 150 Km. hacia el E de materiales precámbricos sobre sedimentos silúricos. Con respecto a la “Fosa Blastomilonítica” sugieren que se trata de una sinforma en cuyo núcleo se encontraría el citado manto. Recientemente, BAYER y MATTE (1979) proponen para Ortegá un modelo similar al propuesto por los autores anteriormente citados.

Respecto a la reducida superficie de $1,5 \text{ Km}^2$ en la esquina NE de la Hoja, en que afloran los paragneises del Complejo de Noia, en el corte realizado en la costa se observan dos fases de deformación: la F_1 da lugar a una esquistosidad de flujo y la F_2 a una fuerte esquistosidad de crenulación y recristalización con dirección aproximada N-S y fuerte buzamiento al O. Asimismo se observan muchos micropliegues de F_2 . Los ejes de estos micropliegues, y en general las lineaciones de intersección y de estiramiento, tienen una dirección N-S con un ligero buzamiento al N que no sobrepasa, en esta zona, los 10° .

La visión conjunta de la estructura del Complejo de Noia se completa con la continuación de este corte, hacia el E, en la esquina SO de las vecinas Hojas de Padrón, y la NO de Villagarcía de Arousa. En ellas se puede precisar la situación de la zona de charnela y el flanco E de la sinforma, siempre siguiendo los mismos criterios observados en este flanco.

En esta Hoja no se han observado estructuras de F_3 , pero sí se han registrado a muy poca distancia de la esquina NE, en la Hoja de Villagarcía de Arousa, viéndose una tenue esquistosidad de crenulación muy tendida hacia el E. Tanto hacia el E, en las Hojas vecinas, como hacia el O, y ya fuera del complejo, la asimetría de los pliegues de segunda fase es la misma y la vergencia y simetría de los pliegues menores de F_2 que se observan en los materiales



de fuera del complejo coinciden respectivamente en cada flanco del pliegue con las que se observan en los materiales del complejo. De acuerdo con lo anterior, se puede decir que en esta Hoja el Complejo de Noia está situado en el flanco O de un pliegue sinformal de segunda fase. Estos datos están más de acuerdo con la hipótesis de RIES y SHACKLETON (1971) que con la de los autores antes citados.

Con respecto a la existencia de un gran manto de corrimiento anterior a la F_2 , no existen criterios dentro de esta Hoja, no existen criterios suficientes que indiquen que las rocas del complejo hayan sido sometidas a un metamorfismo térmico anterior al metamorfismo regional hercínico. No obstante, en las Hojas de Outes (93) y Camariñas (68), situadas más al Norte, y de acuerdo con los otros autores anteriormente citados, se ha comprobado la existencia de este polimetamorfismo, y conforme con la mayor antigüedad de las rocas del complejo, lo cual obligaría a admitir la existencia de un cabalgamiento anterior a la segunda fase.

5.2. DOMINIO MIGMATITICO Y DE LAS ROCAS GRANITICAS

Dentro de los esquistos y gneises glandulares se observan dos fases de deformación. En la primera fase se genera una esquistosidad de flujo, que es muy clara en los niveles de gneises glandulares y bastante menos potente en los niveles esquistosos, dada la intensidad de la segunda fase. No se ha podido observar ninguna megaestructura en esta fase. La segunda fase da una esquistosidad de crenulación acompañada de recristalización, especialmente en el caso de los niveles esquistosos que llega a enmascarar la S_1 o una rotación y reorientación de megacrystales en el ortogneis glandular.

En relación a esta fase se supone que la banda de ortogneis glandular más occidental está ligada al mismo ortogneis en Puentegoyanes, según la estructura visible en el corte que acompaña la Hoja. Se denomina grupo de Laxe. Dentro de este dominio, pero en la zona de esquistos y paragneises sin migmatizar, la F_1 de deformación hercínica se caracteriza por el desarrollo de una esquistosidad de flujo que origina una orientación generalizada de micas en los metasedimentos en dirección normalmente paralela a la estratificación. En cuanto al estilo de plegamiento de F_1 las condiciones de observaciones estructurales son francamente malas, de tal modo que sólo en muy contados puntos pueden contrastarse los criterios S_0 - S_1 . Respecto a la F_2 , en los metasedimentos no migmatizados y granitos interfases, se observa una esquistosidad de crenulación con fuerte recristalización y estructuras de muy difícil estima (en los metasedimentos), salvo en los alrededores de Piñeiro y Montaña, en que se puede hablar de un flanco normal de anticlinal al E de 1-2 Km., y en los segundos una deformación visible en las micas de los granitos de Barbanza y Corrubedo.

Las direcciones principales de F_2 en estos materiales son las normales dentro del esquema hercínico en esta zona; es decir, la NNO-SSE, coincidiendo con ella las franjas esquistosas en el granito hercínico de Barbanza.

5.3. DEFORMACIONES TARDIHERCINICAS

Afectando netamente a todos los materiales descritos, existe una red de fallas que a lo largo del tiempo han tenido movimientos verticales y horizontales. En la Hoja la dirección principal es la NO-SE, siendo menos importantes la NE-SO y la N-S.

La edad de estas fallas es tardihercínica, con juegos durante el Mesozoico y el Terciario (PARGA, 1969). A igual conclusión se llega tras el estudio geofísico de la plataforma continental del NO de la Península (MAUFFRET, BOLLOT, AUXIETRE y DUNAND, 1978).

6. HISTORIA GEOLÓGICA

Dado el grado de metamorfismo, tanto regional como de contacto a que han sido sometidos, poco se puede decir sobre la historia prehercínica de los materiales que afloran en la Hoja de Puebla del Caramiñal. Tampoco se ha podido establecer una columna estratigráfica, debido a la gran extensión que ocupan las rocas ígneas, en su mayor parte intrusivas, y a la presencia de las dos fases de deformación, cuya geometría, especialmente la de la primera, es difícil de precisar. Sin embargo, y por correlación con otras zonas, en donde el metamorfismo es menor se puede suponer que estas series del Precámbrico y Paleozoico debieron depositarse en un medio de plataforma más o menos somero.

Respecto a las rocas que afloran en el Complejo de Noia, éstas debieron de sufrir un metamorfismo térmico durante el Ordovícico-Silúrico motivado por la intrusión de granitos calco-alcalinos e hiperalcalinos. Durante la orogenia hercínica, estos materiales fueron metamorfizados y plegados por varias fases. La primera de ellas, cuya geometría no se ha podido establecer, debió dar lugar a pliegues tumbados vergentes al Este, siendo posiblemente al final de esta fase cuando se efectuaría el cabalgamiento que dio lugar al emplazamiento del Complejo de Noia. Posteriormente se produce la intrusión de las granodioritas precoces. Durante la segunda fase se forman pliegues de plano axial subvertical o buzando fuertemente al Oeste.

El metamorfismo, que se inicia durante la primera fase, alcanza su máximo desarrollo entre ésta y la segunda, produciéndose el emplazamiento de los granitos de dos micas, que son



deformados por esta última. Posteriormente a ambas fases se emplaza la granodiorita de Caldas de Reis, dando lugar a un metamorfismo de contacto.

Finalmente existe un último período de fracturación durante los movimientos tardihercínicos, a partir del cual queda ya configurada la estructura geológica de la región, ya que las pequeñas estructuras que aparecen a partir de ese momento se deben exclusivamente a un rejuego de las fallas, que llega incluso al Terciario, a favor de estos planos de fractura tardihercínicos.

En la siguiente página se adjunta el mapa geológico Nacional, publicado por el Instituto Geológico y Minero de España, a escala 1:50000.

7. GEOLOGÍA ECONOMÍA

7.1. MINERÍA Y CANTERAS

En la Hoja prácticamente no existe ninguna actividad de este tipo, salvo las antiguas labores de los alrededores de Piñeiro y Montaña explotando el wolframio de un dique granítico en los metasedimentos.

Localmente y de forma rudimentaria se han explotado zonas en las que los granitos no están alterados, con el fin de obtener áridos para la construcción.

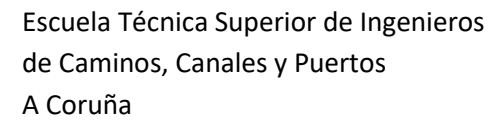
7.2. HIDROGEOLOGÍA

Las características hidrogeológicas están fuertemente condicionadas por la litología y tectónica de los materiales existentes. Debido a la poca porosidad de los mismos, la viabilidad de aguas profundas es escasa, y la surgencia de aguas superficiales es debida a los numerosos planos de esquistosidad y fracturas que determinan una porosidad de fisura que condiciona la circulación y débil acumulación de las aguas infiltradas.

En los granitos, las posibilidades de acumulación de agua se reducen a las zonas de milonitización por fracturas.

Para el uso doméstico el alumbramiento de aguas es mucho más factible, ya que, teniendo en cuenta la elevada precipitación anual y el desarrollo de suelos, en algunos puntos de estimable potencia es posible captar caudales reducidos y, generalmente, estacionales.

8. MAPA GEOLÓGICO



Anejo nº3:Geología



E. 1 : 50.000



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

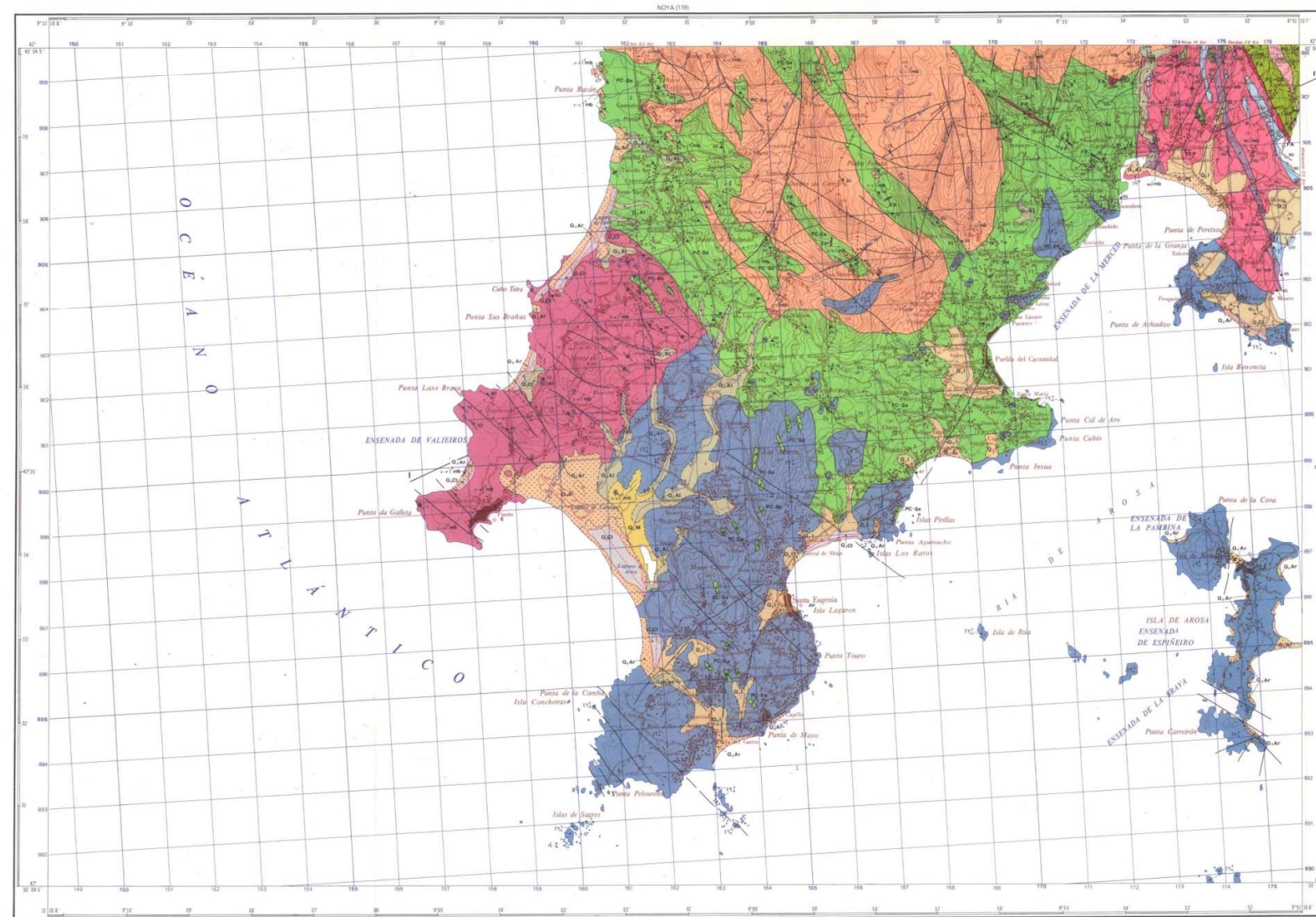
PUEBLA DE CARAMIÑAL

151

03-09

LEYENDA

CUAT	HOLÓCENO	G ₁ M ₁	O ₁ I ₁	O ₁ D ₁	O ₂ J ₂	O ₂ M ₂	O ₂ A ₂	Cuadros litológicos
COMPLEJO DE NOYA								Q ₁ C ₁ Coladas lavas
PRECAMBRICO-CAMBRIO								G ₁ D ₁ Dunas G ₁ J ₁ Involuciones G ₁ M ₁ Marismas G ₁ A ₁ Arenas de playa
		PC-CA				PC-CA	Esquistos y pánamios	
ROCAS PLUTONICAS								
						i ¹ Sib	i ¹ Sib Granito de los micos de grano medio	
DOMINIO MIGMATITICO Y DE LAS ROCAS GRANATICAS								
		PC-Ba				PC-Ba	Esquistos y pánamios Esquistos grafitosos	
ROCAS PLUTONICAS								
						i ² i	i ² i Granodita félsica con megacrastos	
						i ² i ¹ Sib	i ² i ¹ Sib Granito de dos micras de grano medio con megacrastos	
						i ² i ¹ Sib	i ² i ¹ Sib Granito de dos micras de grano medio y granos con megacrastos	
						i ² i ¹	i ² i ¹ Granito migmatítico con zonas fuertemente intrusivas con abundantes metacristalinos	
						B ₁ i ¹	B ₁ i ¹ Granodiorita preciso con megacrastos	
						w ¹ Sib	w ¹ Sib Ortocres glándula	
ROCAS FILONIANAS								
						FA	FA Aplitas	
						FP	FP Pegmatitas	



SE EDITA: SERVICIO DE PUBLICACIONES DEL MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
C.S.G. 1972
Base topográfica: Instituto Geográfico Nacional
Grabado y fotomecánica: Cartográfica Ibérica S.A. (Cibesa)
Tirada Nebreda Hermanos, S.A. Depósito legal: M-18 529-1981

Escala 1:50.000

















Las altitudes se refieren al nivel medio del Mediterráneo en Alicante.
Cuadrícula Lambert. Equidistancia de las curvas de nivel 20 metros.
Proyección U.T.M. Elipsoide Internacional.

NORMAS DIRECCION Y SUPERVISION DEL I.G.M.E.

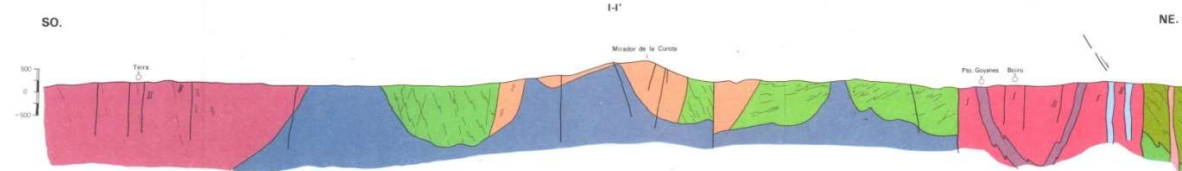
IMINS

DIRECTOR DEL PROYECTO Y
SUPERVISOR DEL IGME

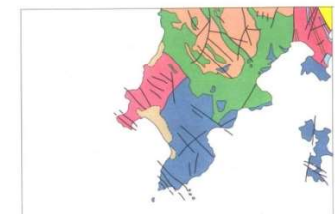
SIGNOS CONVENCIONALES

	Control normal e concordante
	Control discordante
	Contacto interactivo
	Falta
	Falta aserena
	Dirección y buqueamiento de la señalización
	Dirección y buqueamiento de la señalización de Fase 1 heurística
	Dirección y buqueamiento de la señalización de Fase 2 heurística
	Equivalencia en redes gráficas
	Equivalencia vertical en redes gráficas
	Alineación de flujo en redes gráficas
	Alineación de flujo vertical en redes gráficas
	Ejes de micrografías asociadas a la Fase 2
	Redes de tipo segmentada
	Redes muy segmentadas
	Redes híbridas

CORTES GEOLOGICOS



ESQUEMA TECTONICO



Escala 1:250.000

	Unidad de Naya		Granito tardohercínico (Caldas)
	Granito migmatítico		Granito hercínico de grano mediano (Barbante)
	Olistos granular		Granito hercínico de grano medio (Corrubedo)
	Granodiorita precoc		Playas dunas y cordóns litorais
	Esquistos y pánamies		

ESQUEMA REGIONAL



Escala: 1:1000.000

Terciario y cuaternario	Complejo de Naya (Fosa tectonoclástica)
Granodioritas tardías	Proteródromo aluvial indiferenciado
Gravito de dos micas tardío	Espolinos de Ordones
Granitos de dos micas	Paragneises polimetamórficos
Granodioritas precoces	Gabros
Ortogneises básicos	Rocas metasedimentarias y ultrabásicas
Ortogneises granulíferos	



ANEJO Nº4: GEOTECNIA

1. INTRODUCCIÓN
2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS
3. DIVISIÓN EN ÁREAS
 - 3.1. INTRODUCCIÓN
 - 3.2. CRITERIOS DE DIVISIÓN GEOTECNICA
 - 3.3. CARÁCTERÍSTICAS LITOLÓGICAS DE CADA ÁREA
4. FORMACIONES SUPERFICIALES
 - 4.1. INTRODUCCIÓN
 - 4.2. FORMACIONES SUPERFICIALES
 - 4.3. FONDOS MARINOS
 - 4.4. SUSTRATO
5. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS
 - 5.1. GENERALIDADES
 - 5.2. FORMAS DE RELIEVE
 - 5.3. ORDEN CRONOLÓGICO TECTÓNICO
 - 5.4. FENÓMENOS DE ALTERACIÓN
 - 5.5. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS POR ÁREAS
6. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS
7. CARACTERÍSTICAS GEOTECNICAS
8. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES
9. MAPA GEOLÓGICO ESCALA 1:200000
10. ESTUDIOS DE CAMPO: CALICATAS
 - 10.1. INTRODUCCIÓN
 - 10.2. RECONOCIMIENTO SUPERFICIAL DEL TERRENO
 - 10.3. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS: CALICATAS
11. ESTUDIOS DE LABORATORIO
12. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
 - 12.1. TIERRA VEGETAL
 - 12.2. SUELO RESIDUAL (JABRE)
13. CONCLUSIÓN



1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente proyecto es definir las características de los materiales que afectan a la construcción de las obras que son objeto del proyecto.

Para ello se han recogido datos del Mapa Geotécnico General en su Hojas 1-3/1-4 (numeración correspondiente al Mapa Topográfico Nacional a E 1:200000) de la zona Pontevedra/A Guardia (16-26). Se hará referencia a esta zonificación en Hojas a lo largo de las siguientes explicaciones empleando el término “Hoja”, tal y como se empleó en el apartado 2, Geología.

Los factores que influyen en la geotecnia de la zona son las características físico-geográficas, el bosquejo geológico, las características generales de las áreas en que se divide, las formaciones superficiales y sustrato, las características geomorfológicas, las características hidrogeológicas y las características geotécnicas.

Se adjunta el mapa geotécnico general a escala 1:200000, y las explicaciones que siguen han de ser entendidas con la limitación de detalle que ofrece esta escala.

2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS

El área mencionada se halla situada sobre el ángulo Noroccidental de la península Ibérica y sus coordenadas geográficas son las siguientes:

Longitud: 9° 51' 10" 8 -8° 31' 10" 7 (referidas al meridiano de Greenwich)

Latitud: 41° 50' 04" 6 -42° 40' 04" 5

El relieve no presenta altitudes superiores a los 800m. Muestra superficies relativamente llanas por las zonas de los ríos Umia y Miño y en el resto se suceden alineaciones y vaguadas, que dan un modelado abrupto y de formas redondeadas. Las alineaciones montañosas muestran una alineación marcada SO-NE (montes de Barbanza, Monte Gaibre, Monte de Castrove y Sierras de Galiñeiro) y se rodean de superficies llanas coincidentes con los remansamientos de los cursos de agua.

La red fluvial, que se ciñe a la disposición general del relieve, presenta dos claras vertientes de agua: La vertiente Atlántica, por intermedio de las tres rías, y la cuenca del Miño. La vertiente atlántica está formada por todos los cauces que vierten al Océano, bien directamente o bien mediante las Rías de Arousa (caso de la localización de este proyecto), Pontevedra y Vigo. En la Ría de Arousa, los aportes más importantes provienen de los ríos Con, Umia, Chanca y Ulla. Por lo general son ríos de reducido curso y caudal. Esas características, unidas a la morfología llana

de sus márgenes, hace que presenten grandes ventajas para el desarrollo agropecuario, hidroeléctrico o para la instalación en sus estuarios de grandes complejos industriales, pues la topografía de la plataforma continental presenta inmejorables características para la ubicación en ella de puertos de grandes calados.

La zona posee un clima templado-húmedo, en el cual los procesos de alteración química se verifican con relativa intensidad, mientras que los fenómenos de erosión física (heladas, insolación...) actúan débilmente.

Las variaciones de temperatura son pequeñas, alcanzando como máximo la media anual de 6-9°C (igual que la mensual y con pequeñas variaciones con la diaria), la humedad es intensa y el cielo está cubierto la mayor parte del año, condiciones que favorecen la descomposición de la materia y la rápida formación de suelos de alteración. Por otra parte, la estructura lajosa de las formaciones favorece la infiltración de las aguas, lo que acentúa la disgregación del material alterado.

3. DIVISIÓN EN ÁREAS

3.1. INTRODUCCIÓN

Con la intención de definir las condiciones constructivas de todos los terrenos, se hará una división de la Hoja en *zonas*, analizando individualmente cada una de ellas señalando aspectos que resulten favorables o desfavorables a la hora de aprovechar los terrenos como base de la sustentación de obras civiles.

3.2. CRITERIOS DE DIVISIÓN GEOTÉCNICA

De la división del mapa geológico de estas Hojas se deduce de forma indiscutible que toda ella entra a formar parte del macizo galaico, formado por rocas graníticas, granitizadas y metamórficas, con intrusiones aisladas de rocas básicas, eruptivas, filonianas y sedimentarias. Siguiendo las normas de división taxonómicas establecidas para la separación y denominación geotécnica, se deduce de lo anterior que toda la Hoja tiene la misma homogeneidad geotectónica definiendo por consiguiente una única unidad de primer orden: Región I.

Para la delimitación de las unidades de segundo orden (áreas) debemos fijarnos en la homogeneidad macrogeomorfológica de los terrenos.

El proceso seguido para realizar esta subdivisión se ha basado en el estudio de los distintos tipos de rocas, así como en su resistencia a la erosión y su diferente comportamiento mecánico ante



los diversos movimientos tectónicos que han actuado sobre ellos. De esta forma, aparecen dentro de las Hojas estudiadas tres formas de relieve marcadamente distintas:

- **Formas llanas o ligeramente onduladas**, que corresponden a depósitos de materiales sueltos (arenas, arcillas, limos y gravas) proveniente de la alteración y posterior arrastre de las rocas que forman el zócalo cristalino.
- **Formas moderadas**, que corresponde a materiales del tipo de micacitas, serpentinas, anfibolitas y esquistos, con textura muy pizarreña, fracturación en lajas, y del tipo de margas más o menos arenosas con intercalaciones de arenas y gravas, todos ellos fácilmente erosionables
- **Formas acusadas**, con superficies redondeadas pero vigorosas, sin apenas vegetación, difícilmente erosionables y a las que corresponden las rocas del tipo de los granitos, granodioritas, pórfidos, permatitas y gneises

Estas formas corresponden a las tres **Áreas** delimitadas dentro de la unidad de primer orden y designadas mediante notaciones **I₁, I₂, I₃**

Dentro de las dos últimas Áreas es posible distinguir un nuevo modelo de relieve, denominado “Policíclico” y caracterizado por un crecimiento en profundidad de la superficie de erosión de las diferentes rocas. Este relieve producido por la conjunción de las variaciones del ritmo de la epirogénesis, las oscilaciones de la isostasia y acción de la erosión meteórica diferencial, da una serie de formas ligeramente más suaves de las que proceden y que aparecen generalmente en los bordes de las mismas. La designación de estas dos nuevas Áreas se hará mediante las notaciones **I’₁, I’₃**, no estando su delimitación reflejada sobre los mapas pues su situación y extensión son muy localistas y reducidas.

3.3. CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS DE CADA ÁREA

- **ÁREA I₁**

Se distribuye irregularmente por toda la superficie de la Hoja, alcanzando su máximo desarrollo (tanto en superficie como en potencia) sobre la margen izquierda de la Ría de Arousa y en los alrededores de los ríos Umia, Chaín, Lérez y Miño. Sin embargo y debido a los sistemas seguidos para su delimitación se observa también en forma de pequeños manchones en los alrededores de Santa Uxía de Riveira y Pobra do Caramiñal, así como recubriendo numerosos valles interiores y costeros.

Está formada por depósitos de materiales sueltos, poco consolidados y mostrando una disposición que se inicia sobre todo en las zonas próximas a los cauces de agua, con unos horizontes oscuros y arcillosos que van pasando, a medida que se gana en profundidad, a limosos y arenosos. En el resto, los depósitos son eminentemente arenosos (lenz granítico) con abundantes inclusiones de cantos angulosos graníticos de pequeño tamaño. La potencia de estos depósitos es muy variable, alcanzando hasta 20 m en la zona de Cambados-Vilagarcía de Arousa.

Independientemente de su situación, toda el Área presenta una topografía de formas llanas con inclinación 0 en la zona de Cambados, mientras que en el resto, únicamente en los bordes de los depósitos se observa cierta pendiente, siempre condicionada al perfil de los valles. En estas últimas zonas es donde pueden aparecer esporádicamente deslizamientos a favor de las direcciones topográficas.

Por su disposición geográfica es cuenca de recepción de todos los aportes hídricos que llegan a la Hoja, lo cual le concede unas características hidrológicas muy variables. De tal modo que allí donde la litología es eminentemente arcillosa (Val do Umia) se producen abundantes zonas de encharcamiento e inundación. Este fenómeno se ve acrecentado por la gran horizontalidad existente, lo elevado del nivel acuífero y la influencia de las mareas. Sin embargo en el resto, por la litología arenosa y granular, este fenómeno aparece muy disminuido.

El nivel acuífero en toda la margen izquierda de la Ría de Arousa se encuentra a profundidades que oscilan entre -3 y -10 m. En el resto, la posibilidad de aparición de agua es alta si bien los caudales obtenidos serán siempre reducidos.

Por lo general, el contenido de materia orgánica es alto (2-5 %). Sus características mecánicas son muy variables, oscilando su capacidad de carga entre baja y media y pudiendo aparecer asientos de tipo medio.

El Área presenta más ventajas como suelo agropecuario que como suelo industrial, pese a ello las zonas costeras pueden tener un amplio aprovechamiento industrial.

- **ÁREA I₂**

Se distribuye a lo largo de una franja longitudinal que se extiende desde Pobra do Caramiñal hasta el río Miño, pasando por Redondela y Porriño.

Está formada por dos conjuntos de rocas: el primero agrupa rocas de textura orientada, disgregables en lajas, de colores marrones, rojizos y verdeoscuros, con potencias elevadas y fácilmente erosionables y se incluyen en él los grupos litológicos de las micacitas, micaesquistos,



esquistos, serpentinas y pizarras. El segundo lo forman una serie de depósitos margosos (desde Porriño hasta el río Miño) de colores asalmonados bastante detríticos en su parte superior, y recubiertos aisladamente de conglomerados y depósitos arenosos.

Muestra una topografía apoderada y en la que se diferencian formas alomadas (a veces abruptas y con desniveles), allí donde aparecen las rocas del primer grupo y formas prácticamente llanas cuando estamos en presencia de rocas del segundo grupo.

A excepción de las formaciones margosas y conglomeráticas, el resto aparece con estratificación fina en lajas, bastante coherente y con cierta fisilidad. Dentro de ellas surgen problemas de deslizamientos a lo largo de planos de tectonización, al coincidir las pendientes topográficas y las direcciones de aplicación de las cargas.

Ordinariamente las rocas del primer grupo poseen un contenido en agua que oscila entre el 1.5 y el 5%, siendo en general impermeables, con una cierta permeabilidad ligada a su fracturación y pizarrosidad. El drenaje superficial está favorecido por estas características y por la topografía moderada, no siendo normal encontrar en ella grandes zonas con problemas de saneamiento. La aparición en ese tipo de rocas de niveles acuíferos es muy rara, estando ligados a fenómenos tectónicos o zonas de relleno.

En las rocas del segundo grupo la permeabilidad es alta, no observándose redes de escorrentía marcadas. En este grupo es posible la aparición de niveles acuíferos en la base del mismo. Normalmente tanto las formaciones rocosas como los depósitos margosos poseen unas características mecánicas favorables, capacidades de carga alta e inexistencia de asientos en las primeras, siendo bajos en la segunda.

El aprovechamiento industrial de los materiales del primer grupo es escaso, apareciendo siempre recubiertos de un importante manto vegetal. Los materiales del segundo grupo son ampliamente aprovechados tanto para la industria de la construcción como para cerámica.

Para completar el análisis de esta Área, se comentarán las peculiaridades de la denominada I'₂.

- **ÁREA I'₂**

Su distribución no viene representada en el mapa, apareciendo aisladamente sobre la I₂.

Está formada por horizontes de escasa potencia (2-5 m) que reposan sobre las rocas sanas de I₂. Su naturaleza es arcillosa, incluyendo fracciones arenosas y cantos planos. Muestra coloraciones rojizas, amarillentas y marrones, y están desprovistas de textura, formando niveles en aparente discordancia con la roca sana.

En su morfología predominan las formas llanas o ligeramente alomadas, siendo muy sensibles a la erosión fluvial y al encharcamiento.

Por lo general, aparecen en ella fenómenos de deslizamientos, tanto bajo condiciones naturales como al verse solicitadas por fuerzas externas, siendo sus propiedades mecánicas un poco inferiores a la de I₂.

Su utilización industrial es muy reducida, empleándose únicamente y de forma aislada en la industria cerámica.

- **ÁREA I₃**

En esta Área es donde se engloba la zona de O Vilar, objeto de este proyecto. Puede observarse en el mapa que así está indicado. Es la que ocupa más extensión dentro de la Hoja, extendiéndose por todo su borde oriental y occidental. Se incluyen en ella todo el conjunto de rocas ácidas (granitos, granodioritas, gneises) así como los pequeños afloramientos de aplitas, pegmatitas y filones de cuarzo.

El primer conjunto se caracteriza por su alta compacidad, gran resistencia a la erosión, formas de disyunción en bolos, rotura paralelepípedica y potencias muy elevadas.

El segundo conjunto suele ser de colores claros y vivos, muy triturados, de escasa extensión y da resaltes en el terreno. No conforman ninguna morfología especial y se han incluido en ella por aparecer englobados dentro de primer grupo.

Presenta formas de relieve muy acusadas con superficies redondeadas pero vigorosas y sin apenas recubrimientos. Normalmente aparecen rodeadas por pequeños taludes de materiales sueltos o bien por rocas aisladas de gran tamaño, aunque no en gran cantidad.

Sus materiales son impermeables, presentando cierta permeabilidad ligada a su grado de tectonización. El drenaje superficial está muy favorecido por esa característica y las elevadas pendientes, no apareciendo nunca zonas en las que se observen problemas de drenaje o encharcamiento. Por lo general hay que desechar la aparición de niveles acuíferos definidos, estando ligada la aparición de agua a fenómenos de tectonización y fracturación.

Las características mecánicas de los materiales que la forman oscilan de favorables a muy favorables, admitiendo todos cualquier tipo de carga, sin que se produzcan fenómenos de asentamiento o colapso, si bien pueden aparecer problemas de desgajamiento en zonas muy tectonizadas y colindantes con formaciones menos competentes.

Son rocas aptas para aprovechamiento industrial como material de construcción aunque su explotación es intermitente y según las necesidades del momento.

Se completará el análisis del Área I₃ señalando las peculiaridades del Área I'₃.

- **ÁREA I'₃**

Su representación no se incluye en el mapa y sus mayores extensiones se dan por el ángulo SE y por el E de Vilagarcía de Arousa.

Se compone de depósitos de potencias muy variables (que pueden alcanzar 10 e incluso 20 m) granulares (arenas y limos) con matriz arcillosa, colores claros o rosáceos y poco consistentes.

Presenta las mismas formas que la I₃, salvo en algunas zonas entre Vilagarcía y Caldas de Reis, donde se aloman y aplanan.

Son depósitos muy sensibles a la acción del agua, que arrastra las fracciones finas y produce desmoronamientos. Por otro lado, su infiltración dentro de la masa rocosa favorece el avance de la superficie erosiva y con ello más desmoronamientos.

Sus características mecánicas son totalmente distintas a las de I₃: se comportan como depósitos granulares con capacidad de carga de 2 a 4 kg/cm² y asentos de 2.5 a 3.5 cm.

Tiene amplia utilización como roca industrial, tanto para material de construcción como abrasivo.

4. FORMACIONES SUPERFICIALES

4.1. INTRODUCCIÓN

Se agruparán los tipos de rocas encontradas en la Hoja según sus características litológicas y para cada grupo se detallarán sus condiciones físicas, mecánicas y resistentes ante erosión externa. Para facilitar la comprensión de las explicaciones, se adjunta el *Mapa De Formaciones Superficiales y Sustrato* de la zona a E 1:400000.



Figura 1: Mapa De Formaciones Superficiales y Sustrato



4.2. FORMACIONES SUPERFICIALES

- Arcillas, Arenas y Gravas. Depósitos Ligados A Cauces Fluviales (Qf)

Son depósitos heterométricos de arcillas, arenas y gravas que se disponen a lo largo de los ríos. Se inicia con materiales arcillosos oscuros en superficie y van apareciendo arenas con el aumento de la profundidad. Estos depósitos pueden alcanzar potencias de 5 a 15 m

- Arenas De Playa Sin Finos (Qm)

Son depósitos situados sobre los fondos de las rías y en O Grove. Se componen de arenas muy finas, limpias, claras, poco coherentes y sujetas a saturación.

- Arenas Con Pocos Finos y Gran Proporción De Fracciones Gruesas. Depósitos De Alteración De Rocas Sin Desplazamiento Posterior (Qe)

Aparecen rodeando los depósitos Qc. Contienen fracciones arenosas, lajas o micáceas con muy escasa proporción de arcillas.

- Arenas Con Arcilla Y Finos, Con Abundantes Láminas De Mica. Depósitos De Alteración Con Desplazamiento Posterior (Qc)

Se componen de una mezcla de materiales finos con predominancia de arcillas. Se originan por la alteración y posterior arrastre, por lo cual sus materiales están ordenados granulométricamente. Su distribución es anárquica ya que, aunque tapizan casi todos los terrenos, su potencia es poca (salvo en el borde izquierdo de la Ría de Arousa, zona objeto de este proyecto, donde la potencia es mayor). El aprovechamiento de estos terrenos no es industrial sino agropecuario.

4.3. FONDOS MARINOS

Resulta interesante analizar las características de la costa en cuanto a fondo, morfología y corrientes, y en este apartado se incidirá en el análisis del fondo, el cual es rocoso de piedras sueltas, cantos y gravas que se extiende hasta una distancia de 5 a 10 km. Sobre el fondo rocoso aparecen manchones de guijarros y conchuelas, fangos y arenas (las arenas, en la Ría de Arousa están preferentemente sobre su margen izquierda). A continuación de la franja rocosa y en dirección O se encuentra una banda longitudinal (2-3 km al N y 30-40 km al S) de fangos orgánicos oscuros. Por último, y por encima de los 45 km se extiende un fondo arenoso y arenolimoso.

4.4. SUSTRATO

- Conglomerados Y Depósitos De Arenas Y Limos T2/3

Son depósitos Pliocenos de tonos rojizo-amarillentos con cantos silíceos redondeados y heterométricos que se alteran y pasan a arenas finas. Se observan desde arenas sueltas y limpias hasta lentejones de areniscas rojizas. Presenta potencias menores de 15 m y aparece entre Porriño y el Miño. Se utilizan en construcción y cerámica por ser materiales granulares y cohesivos.

- Margas Asalmonadas Con Inclusión De Horizontes Limosos Y Arenosos T105/3

Aparecen en discordancia erosiva por debajo de los anteriores. Tiene coloración asalmonada con bandas blancas de deposiciones carbonatadas. Empiezan por horizontes de arenas que pasan a limos y finalmente a margas. Se utilizan en construcción y cerámica por ser materiales granulares y cohesivos.

- Micacitas, micaesquistos y esquistos: Δ

Se extienden en bandas longitudinales. Son rojizo-amarillentos, marrones u oscuros, son pizarrosos y alterables superficialmente. Se presentan desde Redondela hasta Pobra do Caramiñal y también en una franja al sur de Baiona. Están muy fracturados y atravesados por filones de cuarzo. Cuando contactan con cuarzo aparecen requemados, triturados y recristalizados, con lo cual resultan más consistentes. Son materiales fácilmente erosionables y sensibles a la escorrentía superficial, por lo que su aplicación industrial es escasa.

- Serpentinitas y pizarras: Σ

Se encuentran en los alrededores de Marín y en un manchón al S de Pontevedra. Son verde-grisáceos, compactos, pizarrosos y dan zonas de resalte ligadas a filones de cuarzo. Se disgregan en lajas o en bloques. Tienen baja resistencia a la erosión y, por tanto, escasa utilidad.

- Granitos: g

Comprende todas las rocas graníticas, independientemente de su origen o textura. Son muy resistentes a la erosión, con formas redondeadas, no recubiertas, poco alteradas y rodeadas de esquistos alterados y triturados. Aunque se distribuyen por toda la Hoja, predominan en el E y en el centro de todos los espigones que forman las rías. Se aprovechan industrialmente en construcción y obras públicas.

- Granodioritas: h

Se distribuyen al este de la Ría de Arousa (caso que afecta al presente proyecto), en el borde suroriental de la Hoja y en O Grove. Son redondeadas, rosáceo-verdosas y resistentes a la erosión. Son alterables, dando lugar a superficies rugosas y grandes depósitos granulares. Tienen aplicación en la construcción.

- Gneises: z

Aparecen en la cola de la Ría de Arousa (caso que afecta a este proyecto), en los alrededores de Pontevedra y en la vertical de Vigo. En el terreno pueden aparecer de dos formas:

☐ Con biotita y textura glandular, son muy resistentes a la erosión, muy compactos y rompen en paralelepípedos. Tienen aplicación en la construcción.

☐ En forma de gneises muy orientados, presentan muchos planos de tectonización que los hacen más sensibles a la erosión y a la alteración superficial.

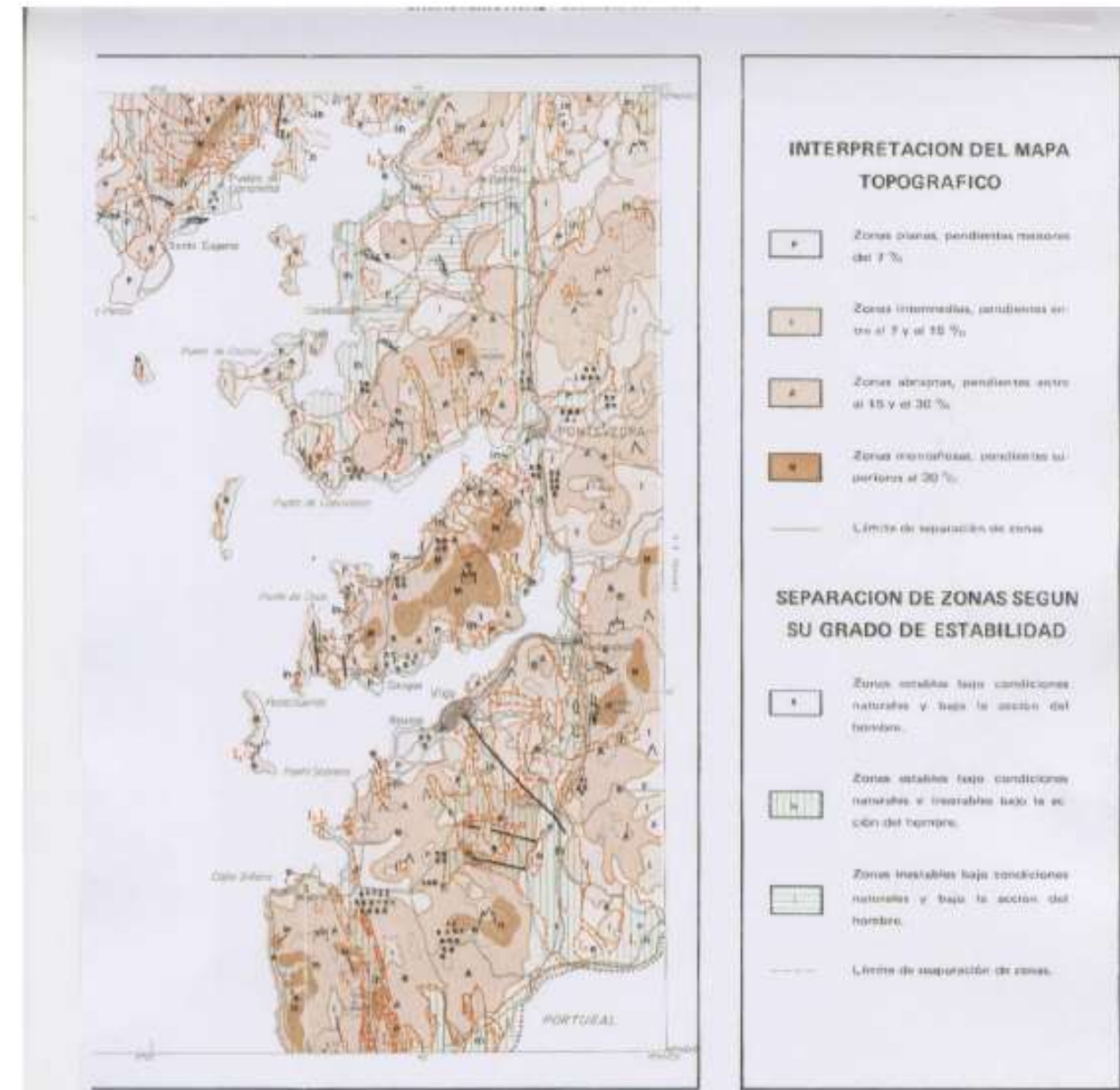
- Aplitas (gA), pegmatitas (gP) y filones de cuarzo (QZ)

Aparecen como inclusiones dentro de las rocas anteriores. Son de colores vivos y dan superficies de resalte.

5. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

5.1. GENERALIDADES

Se adjunta el *Mapa De Características Geomorfológicas* a E 1:400000 para ilustrar las explicaciones.



5.2. FORMAS DE RELIEVE

Las principales formas de relieve que se presentan son:

- Modelado en depósitos sueltos

Relieves sensiblemente llanos, formas de erosión poco acusadas y apenas se resaltan las redes naturales de escorrentía.

Son sensibles a los deslizamientos a lo largo de las pendientes topográficas, lo cual se incrementa cuando se someten a cargas no naturales.



- **Modelado en depósitos sedimentarios**

Disposición entre llana y ligeramente alomada y con frecuentes derrumbamientos.

Se observa una red de escorrentía leve ya que, aunque son erosionables, son muy permeables, lo cual evita la entalladura de los mismos.

Se presenta un arrastre de los finos que les sirven de cemento de unión, con lo que posteriormente se desmoronan.

- **Modelado en rocas esquistosas**

La densidad de arroyos hidrográficos es apreciable y se ve favorecida en los bordes debido a las desnivelaciones entre ellos y los niveles de base.

El relieve está atravesado por fracturas de arrollada, aunque esto se aminora en zonas con vegetación.

Los frentes de alteración son irregulares, los suelos tienen un espesor débil y poca porosidad. Todo esto da problemas de deslizamientos a lo largo de los planos de tectonizaciones, fenómenos de soliflucción y aparición de rellenos arcillosos muy plásticos y con alto grado de humedad.

- **Modelado en gneises y granitos gneisíticos**

Presenta formas acusadas con irregularidades de detalle debidas a erosión diferencial y valles con perfiles rectilíneos con accidentes de microrrelieve a través de la cobertera vegetal.

Son poco sensibles a la alteración, dando depósitos de materiales gruesos con aristas vivas y formas paralelepípedicas. La fracturación se favorece por la tectonización y la alteración química.

El relieve presenta formas acusadas, hay fenómenos de alteración superficial y en ciertas zonas hay un alto grado de fracturación.

- **Modelado en granito**

Tiene formas de relieve muy acusadas, redondeadas y fracturadas por diaclasamiento vertical y horizontal, lo cual provoca disgregación en bloques y avance en profundidad de las superficies de alteración.

Hay muchas zonas de fracturación que pueden provocar desprendimientos y corrimientos.

- **Modelado en granodioritas**

Presenta formas algo más redondas y chatas que el anterior y se rodean de depósitos granulares procedentes de su alteración. El resto de características coinciden con el caso anterior.

5.3. ORDEN CRONOLÓGICO TECTÓNICO

- La historia del Macizo Antiguo está marcada por la orogenia herciniana. Este macizo presenta gran alteración y trituración en sus rocas de lo que se deduce que sus sedimentos sufrieron metamorfismo, granitización, fracturación y milinitización. Sobre estos sedimentos actuó la erosión hasta el Mioceno, formando grandes superficies de aplanación donde se aprecia una fracturación SE-NO y ESE-NNNO.
- El Mioceno es la época de las grandes diferenciaciones del relieve gallego:
 - Aparecen movimientos epirogénicos que tienden a elevar la anterior superficie de aplanamiento
 - La mayoría de las direcciones de fracturación son SO-NE ó SSO-NNE, siguiendo direcciones contrarias a las marcadas en el zócalo y dando lugar a la generación de las Rías Baixas (Arousa, Pontevedra y Vigo).
- En el Cuaternario tienen lugar los últimos movimientos del zócalo, lo cual se observa desde el cabo de A Guardia hasta el cabo Silleiro, donde se presenta un fenómeno de alteración progresiva:
 - Abrupto litoral rectilíneo con 400 m de desnivel y pendiente del 20 al 30 %.
 - Morfología vigorosa y poco evolucionada.
 - Plataforma continental muy estrecha
- En la actualidad la costa gallega evoluciona con un movimiento de descenso y subsidencia hacia el Atlántico. Este hecho puede influir sobre las condiciones constructivas en toda la zona costera.

5.4. FENÓMENOS DE ALTERACIÓN

La alteración es uno de los fenómenos más presentes en el área estudiada.

- **Alteración en granitos y granodioritas**



Los bloques alterados en capas concéntricas constan de un núcleo fresco con cubiertas alteradas, de forma que la alteración se incrementa de dentro afuera.

La alteración se favorece por el oxígeno, agua y anhídrido carbónico.

Las cubiertas esferoidales de estas rocas resultan de la hidratación y oxidación de minerales silicatados. En un primer momento la masa está subdividida en bloques paralelepípedicos. En estas condiciones, el agua se infiltra y ataca a cada bloque especialmente en sus aristas y vértices. Como resultado de la hinchazón, se producen tensiones internas en las partes externas del bloque, por lo que la roca se cuarteja a lo largo de superficies curvas, dando lugar a una superficie concéntrica que se ampliará hacia el interior debido a la acción meteórica.

La potencia de la alteración alcanza 8-15 m, dando formaciones granulares muy sueltas que se emplean en construcción.

- **Alteración en micacitas, esquistos y pizarras**

Son rocas que dan una morfología llana o ligeramente alomada, y siempre recubiertas por vegetación.

La roca sana se encuentra a una profundidad de 2-3 m y está recubierta de un primer horizonte de matriz fina, arcillo-limoso, que incluye cantos reducidos cuarzosos. A continuación están las rocas metamórficas muy alteradas, de potencia menor de 1 m, tonalidad rojizo-amarillenta y que conservan su estructura original. Tienen núcleos resistentes de cuarzo y estratos menos alterados. En capas alternativas y también en manchones aislados se disponen coloraciones grises, blanquecinas, rojizas, verdosas y amarillentas. Debajo de todo esto, aparece la roca sana, de marcada lajosidad y atravesada por filones de cuarzo.

5.5. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS POR ÁREAS

Se hará referencia únicamente a las zonas implicadas en la zona donde se ubica el presente proyecto: I₁, I₃, I'₃.

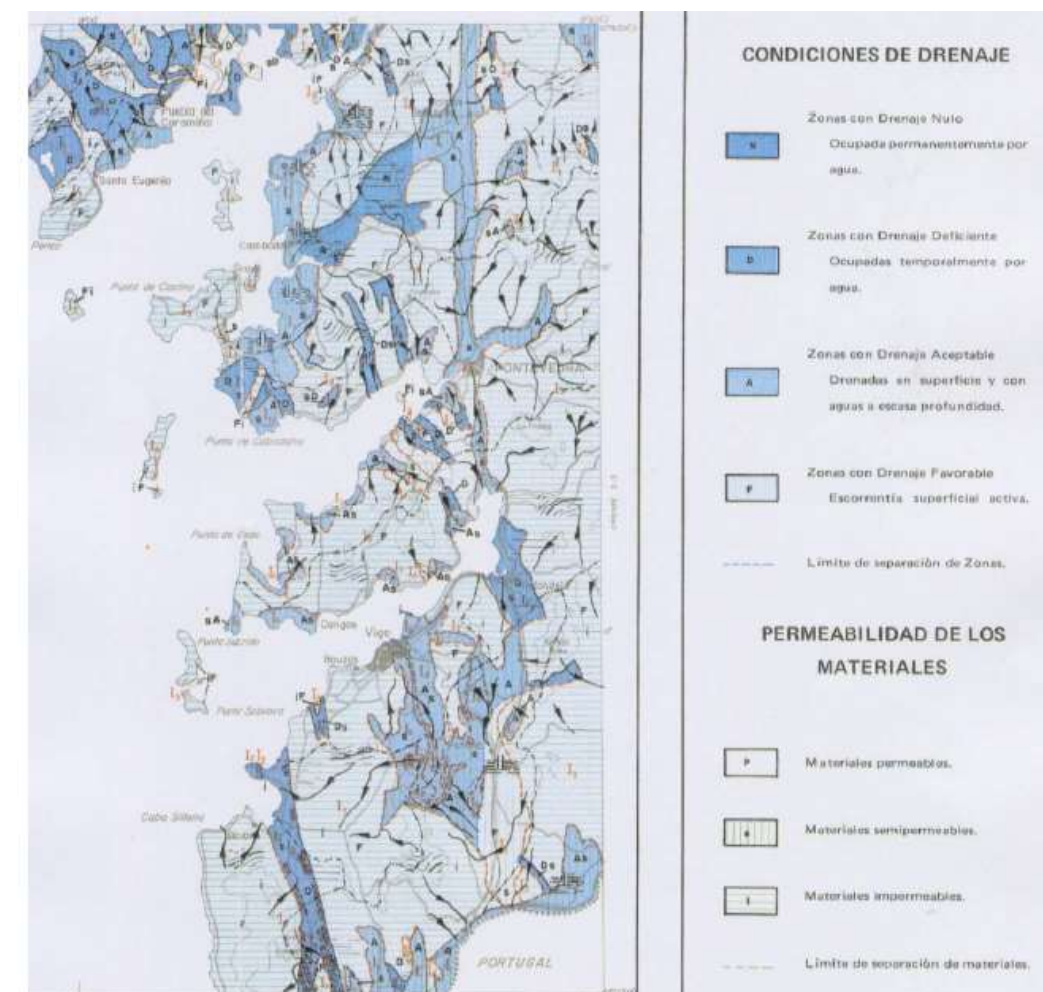
- **I₁:** Prácticamente llana. Los deslizamientos son posibles donde aparezcan grandes acumulaciones de depósitos sueltos. Tiene un aceptable grado de estabilidad natural aunque ciertas condiciones topográficas, climáticas o antropológicas lo pueden pasar a inaceptable
- **I₃:** Morfología muy acusada, con pendientes topográficas entre 15-30 %. Presenta formas lisas sin recubrimiento y con pequeñas acumulaciones de rocas sueltas, redondeadas y paralelepípedicas. Es una zona muy tectonizada y que presenta un grado de estabilidad

natural favorable que, únicamente en zonas muy tectonizadas, puede convertirse en desfavorable.

- **I'₃:** Corresponde a zonas del I3 en las que los fenómenos de alteración han afectado a las condiciones de la roca de la que proviene. Su morfología es algo más moderada y las pendientes topográficas son del orden del 10%. Su potencia puede ser desde 1m hasta 15 ó 20 m. Aparece rodeada de depósitos granulares y acumulaciones de rocas sueltas pequeñas. Puede presentar problemas de desmoronamiento debido al lavado y arrastre de finos. Posee un grado de estabilidad natural favorable que puede pasar a aceptable ante la acción del hombre o condiciones climáticas adversas.

6. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

Se facilita el *Mapa De Características Hidrogeológicas* a E 1:400000.



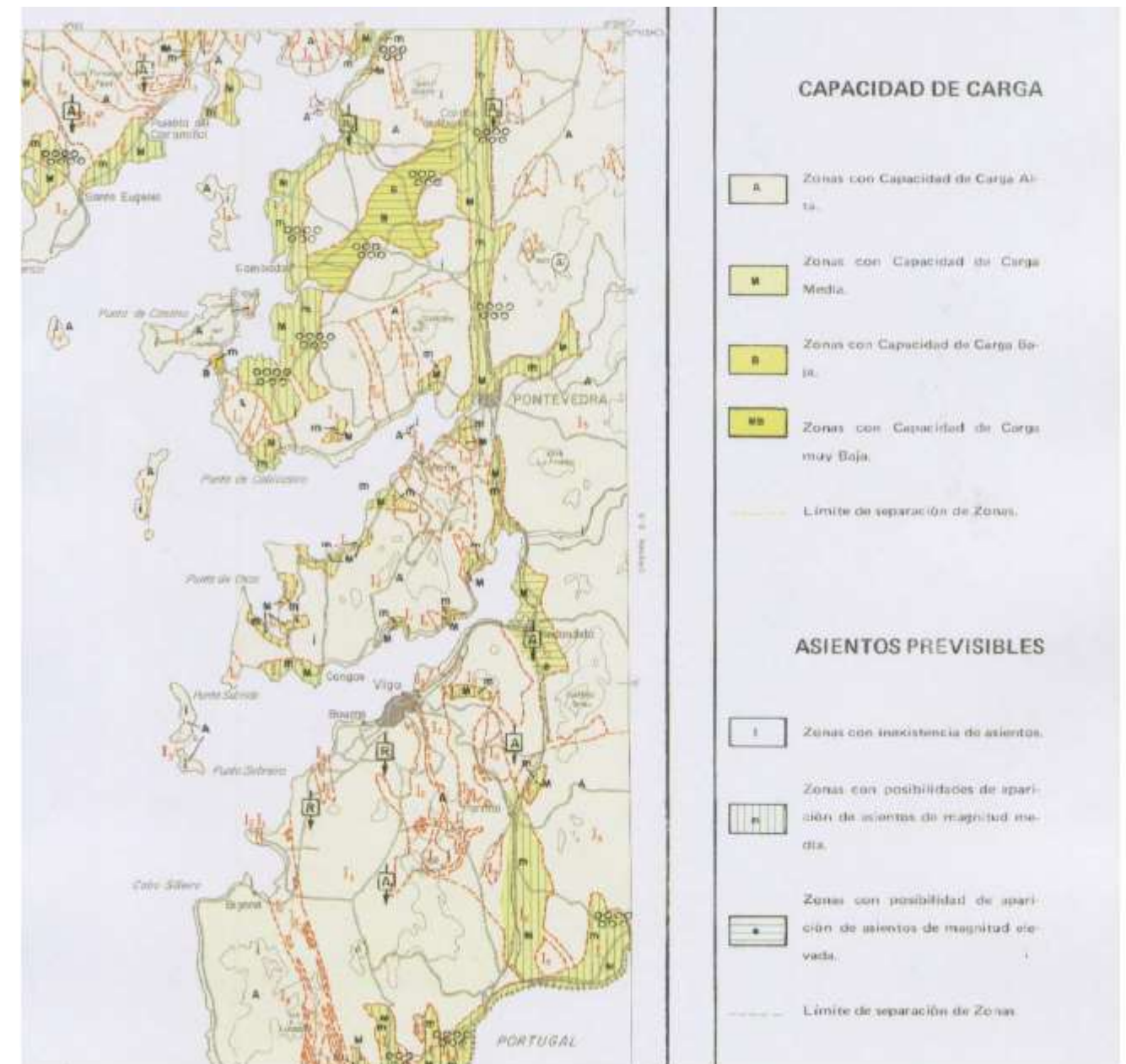
De nuevo, se hará referencia únicamente a las zonas implicadas en la zona donde se ubica el presente proyecto: I₁, I₃, I'₃.

- **I₁:** Se considera semipermeable en general. La morfología es llana. Esta zona se encuentra rodeando las redes naturales de drenaje, por lo que resulta una red de escorrentía superficial poco marcada que favorece que el agua ocupe las zonas no conectadas directamente con al red. Es un área drenada en superficie con agua a escasa profundidad. Desde el punto de vista constructivo, las condiciones hidrológicas varían de deficientes a aceptables.
- **I₃:** Está formada por materiales que, en pequeño, son impermeables y, en grande, presentan cierta permeabilidad favorecida por la tectonización. Las elevadas pendientes y la impermeabilidad de los materiales favorecen las condiciones de drenaje superficial, por lo que nunca aparecen zonas inundadas. No aparecen niveles acuíferos y sólo aparece agua ligada a fenómenos de tectonización y fracturación con relleno posterior. Es un área bien drenada en superficie con condiciones hidrológicas que oscilan entre aceptables y favorables.
- **I'₃:** Sus materiales son permeables en general y sus condiciones de drenaje son favorables por escorrentía y por percolación natural. La acción prolongada del agua produce un lavado de finos, produciéndose desmoronamientos. El área se encuentra bien drenada y con condiciones hidrológicas favorables.

7. CARACTERÍSTICAS GEOTECTÓNICAS

- **I₁:** Terrenos con capacidades de carga de magnitud media y existe posibilidad de asientos y pequeños deslizamientos donde la litología es arcillosa o abundante en mica (caso este último de la zona de Ribeira). La capa superficial ha de ser eliminada por su alto contenido en materia orgánica (incluso del 5%). Las condiciones constructivas son muy desfavorables en la zona que nos ocupa.
- **I₃:** Gran capacidad de carga e inexistencia de asientos. Condiciones constructivas de aceptables a desfavorables debido a la acusada morfología
- **I'₃:** Terrenos con capacidades de carga de medias a altas e inexistencia de asientos. Posible aparición de deslizamientos y desmoronamientos debido a la presencia de micas. Su aprovechamiento es preferentemente industrial, y no como base de cimentación. Las condiciones constructivas son aceptables.

Se adjunta el mapa De Características Geotécnicas a E 1:400000:



En general, los únicos problemas geotécnicos propiamente dichos aparecen en las rocas esquistosas o gnéisicas muy orientadas. Estos problemas se relacionen con los embolsamientos arcillosos derivados de la alteración. Estos depósitos admiten cargas muy bajas y se producen grandes asientos. Por todo esto las condiciones de cimentación son desfavorables, haciéndose necesario el empleo de cimentaciones especiales. También pueden surgir problema con los depósitos sueltos, por su elevado contenido en materia orgánica.



8. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES

Se recogerán solamente las conclusiones que el mapa geotécnico general ofrece sobre la zona de estudio o sus zonas cercanas.

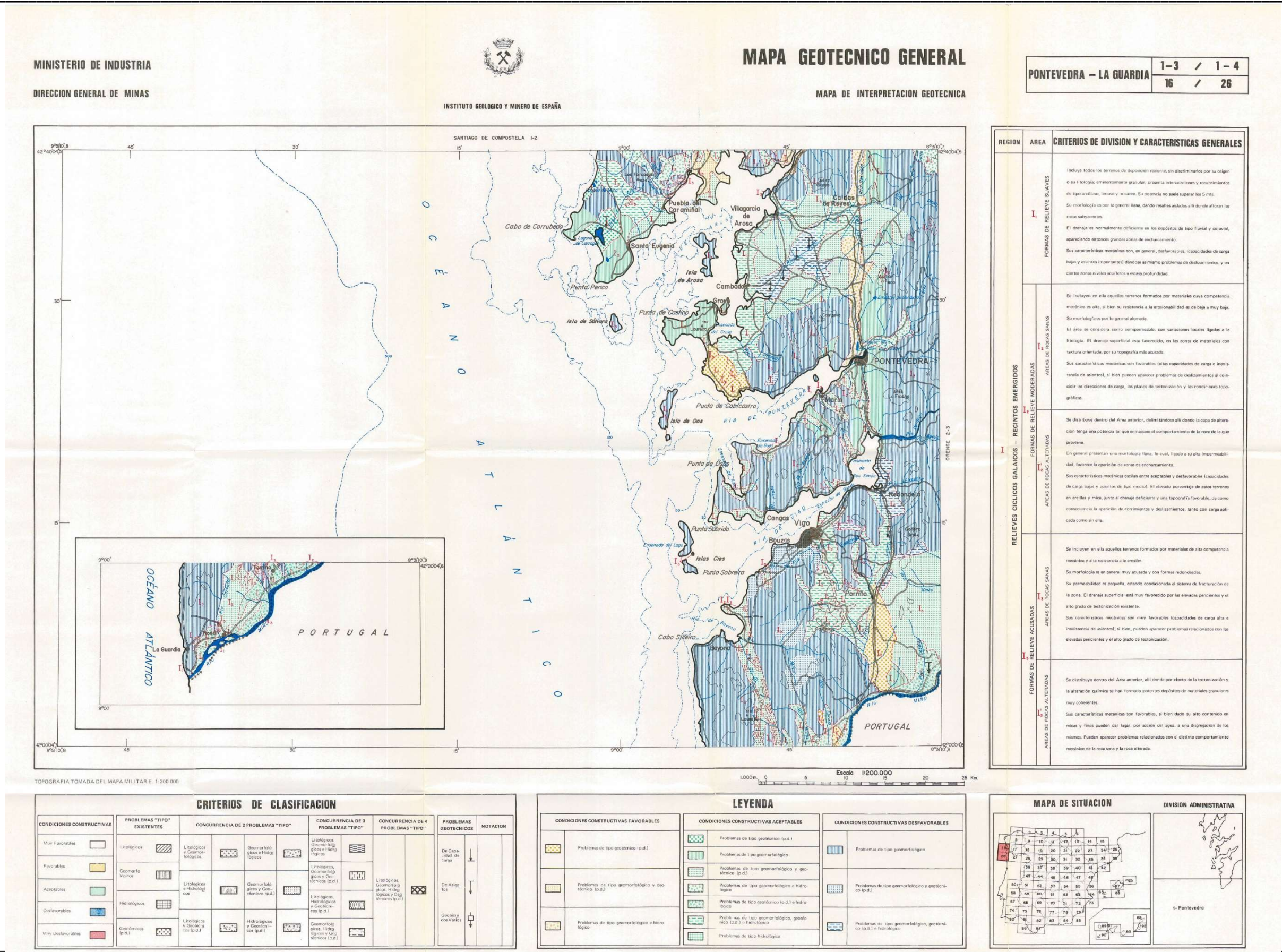
En general, las zonas que enmarcan las tres Rías (Arousa, Pontevedra, Vigo) se definen como constructivamente desfavorables debido a su acusada morfología (pendientes del 15-30%). Además, en las litologías granudas (granitos y granodioritas) pueden aparecer potentes áreas de alteración que enmascaran las verdaderas características mecánicas de los terrenos debido a sus desiguales capacidades de carga. En las litologías orientadas (esquistos y gneises) aparecen zonas descompuestas eminentemente arcillosas y con unas características mecánicas muy desfavorables.

En concreto, la zona que nos ocupa se engloba en el grupo de terrenos con condiciones constructivas aceptables. Veamos algunos ejemplos:

- Al NE y SE del Cabo Corrubedo las condiciones constructivas son **aceptables** en cuanto a problemas de tipo **geotécnico**. Esto se debe a su morfología llana, con cierta inclinación hacia el O y con condiciones de drenaje favorables. Sin embargo son terrenos poco coherentes (terrenos de arrastre), con litologías variadas, capacidades de carga medias y con posibilidad de asentos.
- Entre Cabo Corrubedo y Punta Perico las condiciones constructivas son **aceptables** en cuanto a problemas de tipo **geomorfológicos** aunque se encuentran limitadas por las condiciones de pendientes medias, abundancia de escarpes y los relieves desiguales. Las características litológicas, hidrológicas y geotécnicas se consideran favorables.
- En la margen izquierda de la Ría de Arousa las condiciones constructivas son **aceptables** en cuanto a problemas de tipo **geomorfológico y geotécnico** aunque limitado por las características de morfología desigual, pendientes medias, rápidos cambios del relieve y existencia de zonas de alteración (con posibles desmoronamientos).
- Al N de Santa Uxía de Ribeira las condiciones constructivas son **aceptables** en cuanto a problemas de tipo **geomorfológico, hidrológico y geotécnico**. Es una zona con abundantes recubrimientos que proceden bien de la alteración de las rocas subyacentes o bien del arrastre de materiales provenientes de las elevaciones circundantes (en las cuales son posibles pequeños deslizamientos o inundaciones). Sus capacidades de carga son bajas o medias y los asentos previsibles son medios o altos.

9. MAPA GEOLÓGICO ESCALA 1:200000

En la siguiente página se adjunta el mapa geotécnico a escala 1:200000





10. ESTUDIOS DE CAMPO: CALICATAS

10.1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo, de carácter obligatorio según el Art. 124.3 de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas, se realiza un análisis y reconocimiento de las condiciones del emplazamiento donde se ubicará la obra. El objetivo último es determinar la naturaleza del substrato y la capacidad portante del terreno que se utilizará como explanada para sustentar la presente ordenación litoral así como determinar las características del material existente en las zonas de excavación.

Conviene incidir en el hecho de que, dado que se trata de un proyecto académico, los resultados de los diferentes ensayos son ficticios al carecer de los medios, tanto económicos como materiales, para la obtención de resultados reales.

Se ha utilizado la información geológica y geotécnica de carácter general publicada por el Instituto Tecnológico y Geominero de España, así como la obtenida con visitas al lugar.

10.2. RECONOCIMIENTO SUPERFICIAL DEL TERRENO

En el reconocimiento del entorno, llevado a cabo en las visitas realizadas al lugar, se pudo observar que la zona donde se va a realizar la actuación está formada por substratos arenosos asentados a poca profundidad sobre roca.

10.3. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS: CALICATAS

En la zona objeto de estudio se han excavado 3 calicatas mecánicas mediante una retroexcavadora mixta, con objeto de reconocer desde el punto de vista geológico los distintos materiales que conforman el sustrato más superficial, así como determinar la profundidad a la que se sitúa la superficie freática, si fuese detectada, y el comportamiento de los materiales aflorados en su presencia.

En los niveles identificados se ha procedido a la toma de muestras representativas a fin de caracterizarlos, mediante la ejecución de ensayos de identificación en el laboratorio.

La profundidad alcanzada en cada una de las calicatas ha sido:

- C-1 1,20 m.
- C-2 3,20 m.
- C-3 3,20 m.

Los datos obtenidos de las calicatas realizadas, según el artículo 330 del PG-3 están contenidos en la siguiente tabla.

CALICATA	C1	C2	C3
Profundidad	1,20	3,20	3,20
Humedad	18,20	5,70	3,60
LL	NP	38	35
LP	NP	31	25
IP	NP	10	9
% Grava	21	24	25
% Arena	43	44	45
% Finos	34	32	30
W op (PN)	16,40	13,60	12,40
Y max (PN)	1,68	1,84	1,90
Índice CBR	4,8	10	11
Tipo de terreno	Tolerable	Adecuado	Adecuado

De esta forma, descartando la tierra vegetal, calificada como suelo Inadecuado, los materiales existentes en la parcela a urbanizar constituyen suelos Tolerables y Adecuados, por lo que se podrán emplear para realizar terraplenes. Siguiendo las indicaciones del artículo 330.4 del PG 3, estos materiales podrán ser empleados tanto en el núcleo como en los cimientos del terraplén.

Para lograr una explanada E-1, en la coronación se debe recurrir a suelos estabilizados “in situ” de acuerdo con el artículo 512 del PG-3 y/o materiales de préstamo del tipo Adecuado o seleccionado.

Durante la obra será necesario caracterizar la explanada según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga, obtenido de acuerdo con la NLT-357 “Ensayo de carga con placa”.

11. ESTUDIOS DE LABORATORIO

Se han tomado muestras en todas las catas para realizar ensayos de diversos tipos sobre las mismas.

Las muestras son proporciones representativas de un terreno que conservan algunas o la totalidad de las propiedades del mismo (esto depende del tipo de muestra tomada), y que se extraen para su identificación y para realizar ensayos de laboratorio.

En este caso se trata de muestras tomadas con un toma muestras en el fondo de las catas, por lo que son muestras inalteradas, adecuadas para la determinación de las propiedades geotécnicas.



Los ensayos realizados han sido los siguientes:

- Clasificación e identificación:
 - Granulometría.
 - Contenido de humedad.
 - Peso específico.
 - Límites de Attemberg (plasticidad).
- Densificación:
 - Proctor Normal.
- Resistencia:
 - Compresión simple.

Los ensayos de clasificación y densificación se realizaron sobre la capa arenosa resultado de la alteración de la roca madre, para determinar su capacidad para formar terraplenes y rellenos.

De los datos existentes se ha podido determinar la existencia de un nivel tras el saneo de la zona superficial en 1.0 m de espesor de un jabre procedente de granito o el granito con grado de meteorización V.

12. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

12.1. TIERRA VEGETAL

Se trata de un horizonte edáfico constituido por un nivel areno-limoso y alto contenido en materia orgánica, de color negruzco.

Este nivel carece de interés geotécnico. Deberá ser obviado para el empleo en terraplenes y nunca considerado como nivel de cimentación.

12.2. SUELO RESIDUAL (JABRE)

Por debajo de la tierra vegetal aflora un suelo granular formados por arenas con pocos finos y generalmente no plásticas, procedentes de la alteración de los granitos y dando lugar a Jabres. Las partículas mantienen la disposición original de la roca independientemente de su meteorización. Sus características estructurales son bastante buenas tanto a deformación como resistencia al corte.

Presentan una escalabilidad fácil, ejecutable con retroexcavadora o pala cargadora.

13. CONCLUSIÓN



ANEJO Nº5: CLIMATOLOGÍA

1. INTRODUCCIÓN
2. DINÁMICA METEOROLÓGICA GENERAL
3. DATOS CLIMÁTICOS LOCALES
 - 3.1. TEMPERATURA Y HUMEDAD
 - 3.2. PRECIPITACIONES
 - 3.3. VIENTOS
 - 3.4. RIESGO DE HELADAS
 - 3.5. RADIACIÓN SOLAR
4. TABLA RESUMEN
5. CONCLUSIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto el estudio de las condiciones climáticas de la zona de proyecto. Éstas intervienen de manera significativa en el ritmo de trabajo de toda obra de ingeniería, dado que puede haber ciertos trabajos que sean imposibles de realizar, por razones de seguridad, bajo condiciones de temporal.

2. DINÁMICA METEOROLÓGICA GENERAL

El clima se puede definir como el conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una región, deducido principalmente por el estado medio de la atmósfera, determinado a lo largo de un período de tiempo de varias décadas (al menos de tres).

Los principales elementos constituyentes del clima son:

- La radiación solar, que incide de forma fundamental en la temperatura, de la que se tiene en cuenta la máxima, la mínima y la temperatura media, así como la amplitud u oscilación térmica en distintos períodos de tiempo.
- La precipitación, de la que se registra su cantidad, naturaleza, persistencia e intensidad y su distribución estacional.
- Los vientos, cuyas características se ven notablemente influenciadas por las oscilaciones térmicas.

Son factores determinantes del clima:

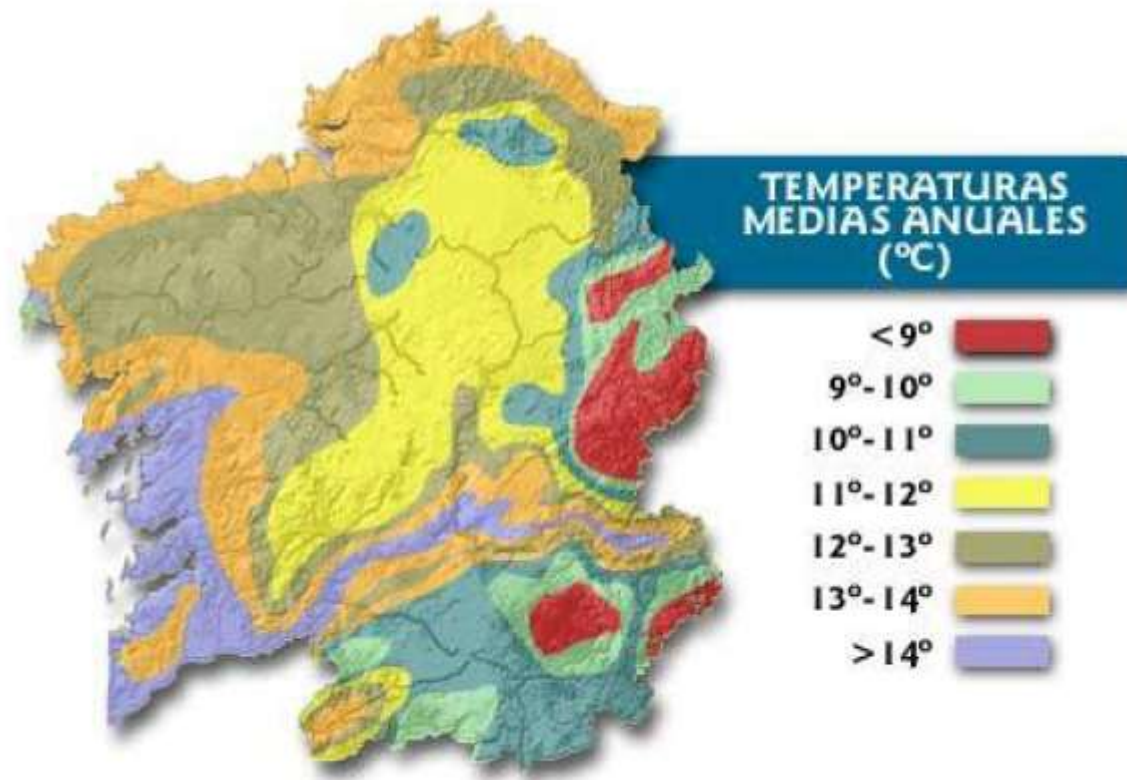
- La latitud, que condiciona el efecto de la radiación solar.
- La altitud, que incide en la presión y la temperatura.
- La distribución entre tierras y mares, que ejerce una acción modificadora o moderadora de los restantes factores.

El conjunto de la comunidad autónoma de Galicia posee un clima lluvioso, ya que toda ella recibe la influencia de los vientos dominantes del Oeste que traen masas de aire húmedas, ya sean estas polares o tropicales. No obstante, la frecuencia y distribución de las lluvias no es la misma en toda la región. En el norte tenemos un clima marítimo de la costa Oeste de los continentes, mientras que en el sur, existe un clima que sin dejar de ser marítimo tiene tendencia al clima mediterráneo.

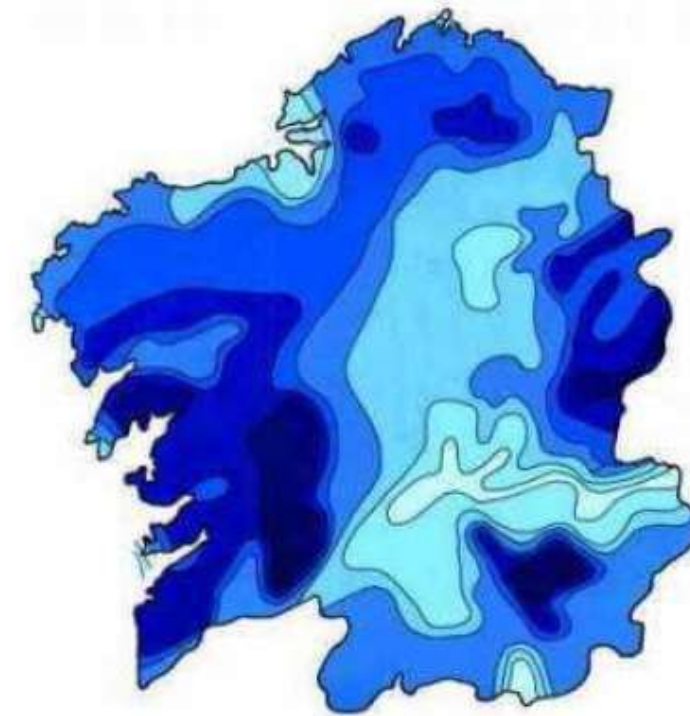
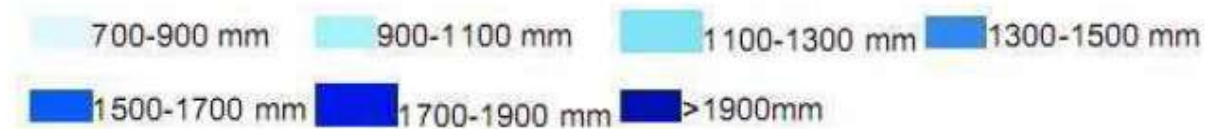
Los centros de acción que definen el clima gallego son el frente polar y el anticiclón de las Azores.



Por su posición, Galicia tiene un clima de temperaturas suaves, con una amplitud térmica reducida (entre los 8°C y 15°C), y unas precipitaciones abundantes, casi siempre por encima de los 800mm, y cuyo máximo se alcanza en invierno y el mínimo en verano. En verano puede haber uno o dos meses de aridez. Las medias de las temperaturas mínimas se dan en invierno y están entre los 7°C de las zonas más frías y los 13°C, mientras que la media de las máximas están entre los 15°C y los 24°C de las zonas más cálidas en verano. No obstante, existen grandes diferencias de temperaturas a causa del efecto de las montañas sobre las temperaturas. En las sierras prelitorales que superan los 1000 metros y el macizo galaico-leonés las temperaturas son frías en invierno y frescas en verano. Incluso hay uno o dos meses de heladas seguras y de precipitaciones en forma de nieve.



Las zonas costeras están sometidas a vientos constantes, que frecuentemente llegan a ser fuertes. La zona de la meseta de Lugo y Terra Chá es ligeramente más seca que la costa, con cierta tendencia a la continentalización, debido a la presencia de las sierras prelitorales. En las depresiones orensanas es frecuente que se den situaciones de inversión térmica que provoca nieblas persistentes en el fondo de los valles. En las montañas interiores suelen darse lluvias orográficas, provocadas por unos vientos que empujan las masas de aire húmedo sobre unos relieves que superan los 1500 metros de altitud. Aunque en general, Galicia es una región lluviosa, existen grandes contrastes. En la sierra de Barbanza, entre las rías de Muros y Arousa, se recogen 3372mm al año, el mayor de Europa, mientras que en las depresiones orensanas se recogen unos 700mm al año. En general, en el conjunto de Galicia se recogen unos 1000mm al año, que ascienden a más de 1500 en las sierras prelitorales y el macizo gallego-leonés. En las sierras de Faro y Suido se superan los 2500mm. La costa es una zona en la que se recogen menos de 1000mm, debido a que dejan pasar las masas de aire húmedo hasta las sierras prelitorales donde actúa el efecto barrera. Los días de sol aumentan del norte al sur, y disminuyen de la costa al interior.



Mapa de precipitación media anual

Lo que diferencia al clima de Galicia de otros climas marítimos de la costa oeste es la existencia de uno o dos meses de aridez en verano. Esto es de vital importancia para algunos cultivos, como los viñedos del sur de la región. En comarcas como las de Limia, el Sil orensano, el valle de Verín y el sur de las Rías Baixas la aridez alcanza más de tres meses, por lo que hay quien las incluye en un clima mediterráneo.

Así pues, podemos distinguir nueve variantes del clima marítimo de la costa oeste en Galicia:

- La región de las Rías Altas, desde Viveiro a Fisterra, con un clima suave.
- La región de las Rías Baixas, desde Fisterra a Vigo, que es la más lluviosa.
- La meseta noroccidental, muy lluviosa y de temperaturas más frescas que en las Rías Baixas.
- La meseta de Lugo, con una ligera tendencia a la continentalidad, menos lluvias y temperaturas más frescas.



- El macizo galaico-leonés, con precipitaciones abundantes y notablemente más frío a medida que ascendemos en altitud.
- La costa cantábrica (A Mariña), con precipitaciones semejantes a las de las Rías Altas, pero más frío en invierno y más húmedo en verano.
- La costa del Baixo Miño, templado y lluvioso pero con aridez estival.
- Las montañas meridionales, lluviosas y frías a causa de la altitud, pero con contrastes muy marcados de aridez, en las vertientes orientadas al interior.
- Las depresiones orensanas, con una tendencia a la continentalidad, menos lluvias y temperaturas más cálidas en las depresiones occidentales y más frías en las orientales.

3. DATOS CLIMÁTICOS LOCALES

Para la realización del presente estudio climatológico se ha partido de los datos recogidos por la estación climatológica de la Isla de Sálvora, ya que es la más cercana a la zona de estudio. Toda la información se ha obtenido de Meteogalicia.

Localización de la estación meteorológica:

Nombre de la Estación	Coordenadas		Altitud
Isla de Sálvora	498997 UTMX-29T ED-50	4701610 UTMX-29T ED-50	24 metros

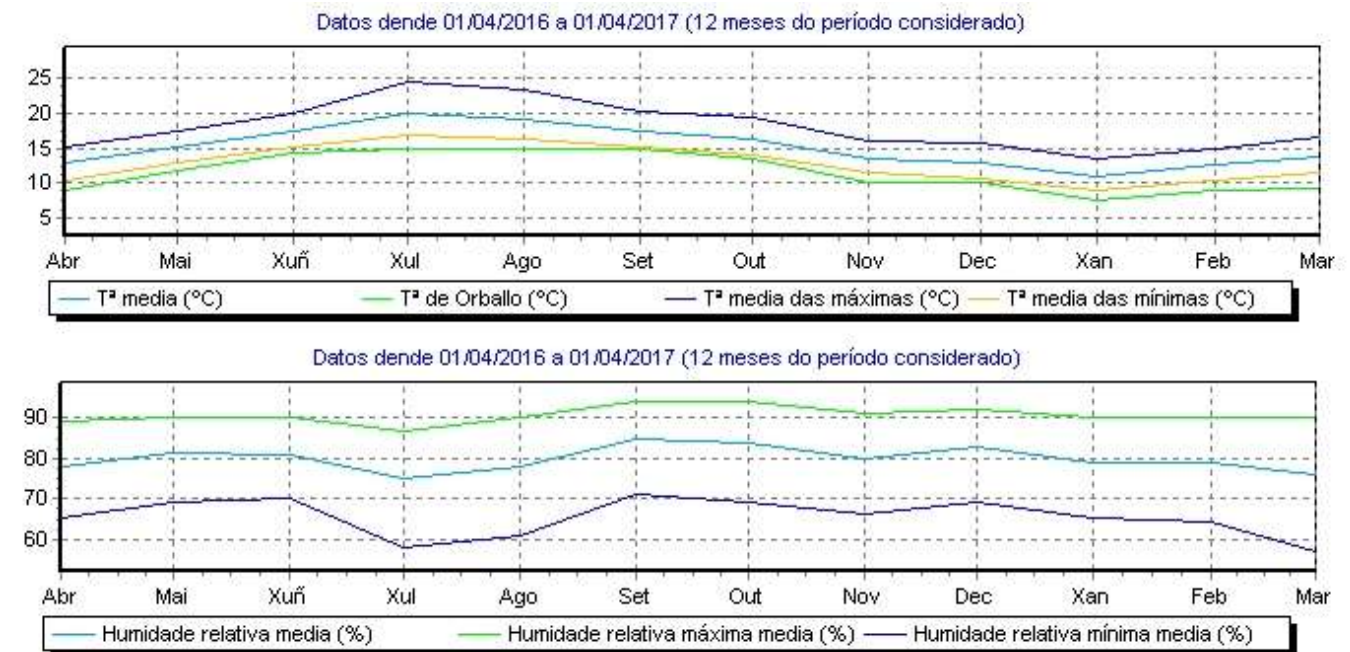
3.1. TEMPERATURA Y HUMEDAD

La zona de estudio se caracteriza por tener unas temperaturas medias anuales moderadas incluso en los meses más fríos.

Las temperaturas medias anuales se sitúan en torno a los 15°C con una oscilación térmica alrededor de los 10 °C y una amplitud térmica extrema anual de 18 °C. Las oscilaciones térmicas son pues, relativamente pequeñas y coincide aproximadamente la amplitud térmica extrema anual con la mensual y diaria.

Este clima templado también se manifiesta en los valores de las máximas y mínimas absolutas. Las temperaturas mínimas se producen en los meses de diciembre y enero con una media de 5 °C. Las máximas absolutas se producen en los meses de julio y agosto con una media de 30 °C, lo que supone unos valores elevados teniendo en cuenta la humedad ambiental existente en la zona incluso en periodo estival.

Se trata de una zona húmeda con un período seco de un mes. La humedad relativa media es muy alta con valores próximos al 80%.



3.2. PRECIPITACIONES

La zona de proyecto se caracteriza por las elevadas precipitaciones, en torno a 1300mm anuales.

Estas precipitaciones se reparten entre 150 y 160 días a lo largo del año, lo que supone aproximadamente un 35 a 45% de días de lluvia. Las máximas precipitaciones se producen en los meses de enero-febrero, alcanzando valores medios de 200 mm/mes.

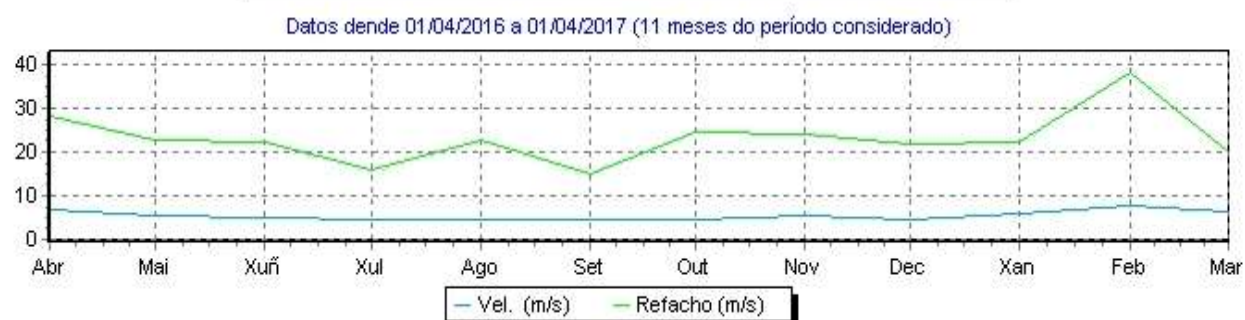


3.3. VIENTOS

En la provincia de A Coruña los vientos predominantes son del Oeste, vientos de origen marítimo, templados y húmedos. Son frecuentes los giros de viento de sur a suroeste al Noroeste. Las rachas máximas se dan en los primeros y últimos meses del año, predominando



las de SSO y con valores del orden de 90 a 100 km/h. En el resto de las direcciones y meses el viento se mantiene entre flojo y moderado, no alcanzando casi nunca la categoría de fuerte.

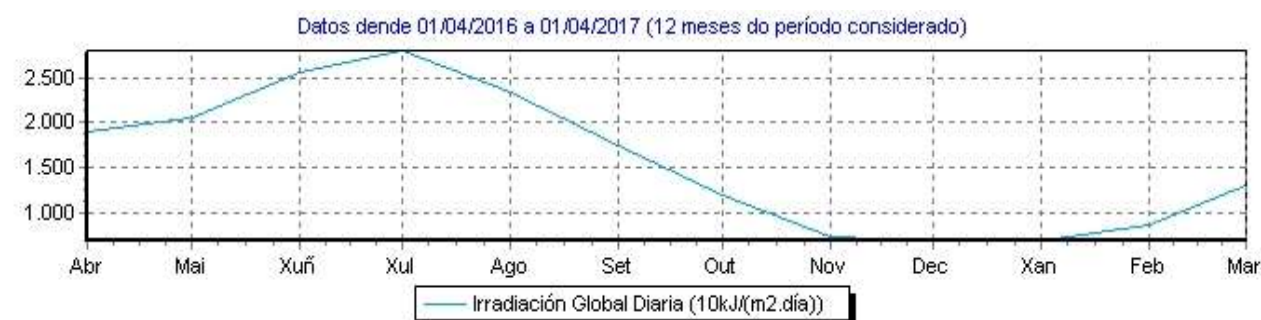


3.4. RIESGO DE HELADAS

El número de días de helada fue muy bajo, normalmente inferior a 5 anuales y se concentraron en los meses de enero y diciembre.

3.5. RADIACIÓN SOLAR

El número de horas de sol a lo largo del año oscila las 2300 horas.



4. TABLA RESUMEN

(Período do 01/01/2017 ó 01/04/2017)

Humidade relativa e temperatura	Máxima	Minima	Media	Unidade
Temperatura de Orballo	15	7,4	11,4	°C
Temperatura máxima	34,2	16,8	23,5	°C
Temperatura media	19,9	11	15	°C
Temperatura mínima	14	4,9	9,5	°C
Humidade relativa máxima media	94	87	90,7	%
Humidade relativa media	85	75	80,1	%
Humidade relativa mínima media	71	58	65,9	%
Temperatura media das máximas	24,6	13,4	17,9	°C
Temperatura media das mínimas	16,9	8,8	12,6	°C
Horas de Frío (Base 7 °C)	69,3	0	6,6	h
Días de xeadas	0	0	0	Días
Acumulado no período de Horas de Frío (Base 7 °C)				78,8
Acumulado no período de Días de xeadas				0

Vento	Máxima	Minima	Media	Unidade
Refacho	38,1	15	23,4	m/s
Velocidade do Vento	7,8	4,7	5,6	m/s
Dirección do Refacho	306	0	167	Graos
Dirección do vento predominante	315	45	94,1	Graos

Chuvia	Máxima	Minima	Media	Unidade
Chuvia	225,2	8,6	92,5	L/m2
Balance hídrico	167,8	-177	-3,3	L/m2
Días de chuvia >=0.1 mm	17	3	10,6	Días
Días de chuvia >=1 mm	16	1	8,9	Días
Días de chuvia >=10 mm	7	0	3,5	Días
Días de chuvia >=30 mm	2	0	0,4	Días
Días de chuvia >=60 mm	0	0	0	Días
Acumulado no período de Chuvia				1110,3
Acumulado no período de Días de chuvia >=0.1 mm				127

Parámetro	Máxima	Minima	Media	Unidade
Irradiación Global Diaria	2793	693	1576,9	10kJ/(m2.día)
Horas de Sol	385,5	98,4	224,9	h
Insolación	84,2	40,9	60,3	%
Acumulado no período de Horas de Sol				2699,1

[O resumo inclúe datos de 12 meses do período considerado]



5. CONCLUSIÓN

De los datos registrados anteriormente, se deduce que la zona de estudio posee un clima templado-húmedo, en el cual los procesos de alteración química se dan con relativa intensidad, mientras que los fenómenos de erosión física (heladas, insolación...) actúan débilmente (menos de 5 días de heladas al año, por ejemplo).

Las variaciones de temperatura son pequeñas, alcanzando como máximo la media anual de 6-9°C (igual que la mensual y con pequeñas variaciones con respecto a la diaria). La humedad es elevada y el cielo está cubierto la mayor parte del año, condiciones que favorecen la descomposición de la materia y la rápida formación de suelos de alteración.

Por otra parte, la estructura lajosa de las formaciones favorece la infiltración de las aguas, lo que acentúa la disgregación del material alterado.

La zona se caracteriza por su elevada pluviosidad, con categoría de “muy lluviosa”. Ahora bien, la intensidad de las precipitaciones no es elevada, puesto que únicamente el 1% anual del total pluviométrico en 24 horas es superior a 50mm, considerados éstos como los que más influyen en los procesos erosivos fluviales. Por lo tanto los efectos “de arrollada” son pequeños, no así la sección de alteración por la que se llegan a disgregar grandes masas de rocas.

Por su parte, la vegetación (bosques de pinos y eucaliptos) asegura una fuerte protección de las acciones erosivas mecánicas, e incluso de las físicas de variación de temperatura, que acompañadas de vientos provocan desecaciones superficiales muy intensa.



ANEJO Nº6: SISMICIDAD

1. INTRODUCCIÓN
2. APLICACIÓN DE LA NORMA
 - 2.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES
 - 2.2. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA
 - 2.3. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA
 - 2.4. CONCLUSIÓN



1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es valorar la necesidad de considerar la acción sísmica en el presente proyecto de construcción.

Para ello se recurre a la Norma de Construcción Sismorresistente NSCE-02 editada por el Ministerio de Fomento y aprobada por Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre.

2. APLICACIÓN DE LA NORMA

Esta norma es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta. En los casos de reforma o rehabilitación se tendrá en cuenta esta Norma, a fin de que los niveles de seguridad de los elementos afectados sean superiores a los que poseían en su concepción original. Las obras de rehabilitación o reforma que impliquen modificaciones substanciales de la estructura (por ejemplo: vaciado de interior dejando sólo la fachada), son asimilables a todos los efectos a las de construcción de nueva planta.

2.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

- De importancia moderada: Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.
- De importancia normal: Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.
- De importancia especial: Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos, así como en reglamentaciones más específicas y, al menos las siguientes construcciones:
 - Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
 - Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.
 - Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
 - Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y de ambulancias.

- Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
- Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril.
- Edificios e instalaciones industriales incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto
- 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías
- A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.
- Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los órganos competentes de las Administraciones Públicas.
- Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y las grandes superficies comerciales, en las que se prevea una ocupación masiva de personas.

2.2. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA

La aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones recogidas, excepto:

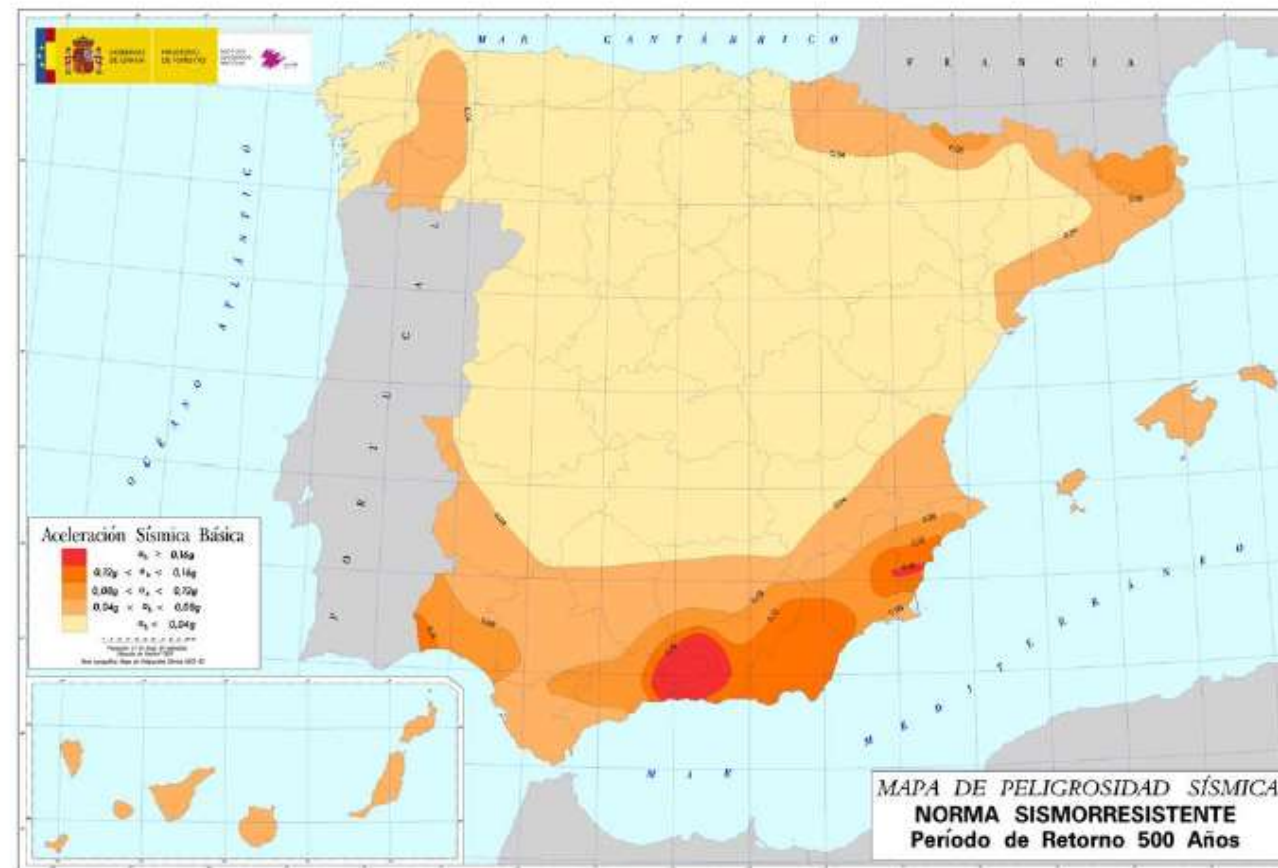
- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a $0,04g$ siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a $0,08g$. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c , es igual o mayor a $0,08g$.

2.3. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica.

Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g , la aceleración sísmica básica, a_b (un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno), y el

coeficiente de contribución k , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.



A partir de este mapa podemos asumir que la aceleración sísmica básica en la zona de Ribeira donde se localiza nuestra actuación es:

$$a_b < 0.04g$$

2.4. CONCLUSIÓN

Por un lado podemos afirmar que nuestra obra es de moderada importancia ya que en caso de ser destruida por un terremoto la probabilidad de que se produzcan víctimas, interrumpa un servicio primario u origine daños económicos significativos a terceros es despreciable.

Además la aceleración sísmica básica es menor que 0.04g.

Por todo esto, teniendo en cuenta lo expuesto en el punto 2.1, concluimos que no es necesario en nuestro caso la aplicación de la NCSE – 02, por lo que no tendremos en cuenta las acciones sísmicas en el cálculo estructural de las obras incluidas en el proyecto.



ANEJO Nº7: ESTUDIO SOCIOECONÓMICO

1. INTRODUCCIÓN
2. DESCRIPCIÓN DEL CONCELLO DE RIBEIRA
 - 2.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA
 - 2.2. POBLACIÓN
 - 2.3. ACTIVIDAD ECONÓMICA
 - 2.4. PATRIMONIO
3. CONCLUSIÓN



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es realizar un somero análisis económico y social del Concello de Ribeira, con el objetivo de mostrar datos sobre el entorno del lugar donde se ubica el presente proyecto. Los datos sobre población que se adjuntan en este anejo se han recogido del Instituto Nacional de Estadística y del Instituto Galego de Estadística.

2. DESCRIPCIÓN DEL CONCELLO DE RIBEIRA

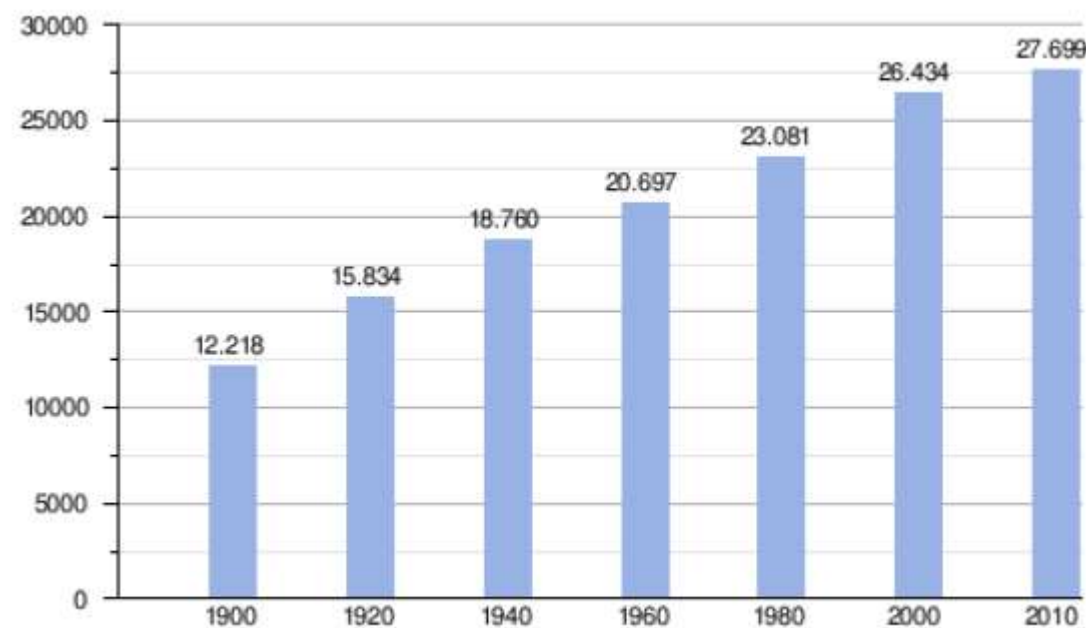
2.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

Ribeira es el Ayuntamiento más meridional de la provincia de A Coruña. Ubicado en el extremo de la península del Barbanza, actúa como nexo de la ría de Muros-Noia y la ría de Arousa, situadas al norte y sur respectivamente.

Limita con Porto de Son por el norte y con A Pobra de Caramiñal por el noreste.

2.2. POBLACIÓN

Ribeira tiene una población empadronada de 27.249 habitantes aproximadamente (datos 2016) con una densidad de población de 394,91 hab./km². El siguiente gráfico muestra un crecimiento constante de la población a lo largo de los últimos 50 años.



2.3. ACTIVIDAD ECONÓMICA

La actividad económica de Ribeira se sostiene sobre dos pilares fundamentales: la pesca y el turismo.

En esta villa se localiza uno de los puertos pesqueros más importantes del litoral gallego, tanto en volumen como en valor de la pesca. Además, posee la tercera flota pesquera gallega y su puerto es el primero tanto a nivel autonómico como estatal en flota de bajura.

Se estima que la villa recibe unos 300.000 visitantes anuales: un 45% de los turistas vienen de la comunidad gallega, el 49% del resto del Estado y un 6% proceden del extranjero (principalmente de Francia, Alemania, Portugal, Italia y Argentina).

Cerca del 90% de estos visitantes se alojan en el propio municipio, repleto de turistas en época de fiestas, fines de semana, Semana Santa y los meses estivales por excelencia: Julio y Agosto. La mayoría elige casas o apartamentos de alquiler, pero los hoteles y hostales reciben aproximadamente un 25% de los visitantes.

Por su parte, los campings dan cabida a un 10% del turismo.

2.4. PATRIMONIO

Parque Dunar de Corrubedo:

El Parque Dunar de Corrubedo es uno de los grandes atractivos naturales de Ribeira (sino el mayor junto a la Isla de Sálvora)

Fue declarado Parque Natural el 5 de Junio de 1992, y ocho años más tarde pasó a formar parte del convenio RAMSAR (humedales de importancia internacional). Como parque natural, mantiene un elevado grado de virginidad y merece una atención preferente en su conservación, dados sus valores estéticos, ecológicos y científicos. Ocupa aproximadamente 1.000 Ha y se sitúa entre las parroquias de Corrubedo, Artes y Carreira.





Destaca su duna móvil, la mayor del noroeste peninsular, con 1,2 km de largo, 250 m de ancho, y hasta 15 m de altura en los puntos más elevados.

Isla de Sálvora:

La Isla de Sálvora perteneciente a la parroquia de Aguiño desde 1959, forma parte del Parque Natural de las Islas Atlánticas, junto a las Islas Cíes de la ría de Vigo y las Ons de la ría de Pontevedra.

Cuenta con 190 Ha (la cuarta isla gallega en tamaño) y actúa de resguardo frente a los temporales en la bocana de la ría.

Sus calas, su estado natural y su monte, que acaba en un pico de 71 m de altura, dotan a la isla de un gran atractivo turístico.



Destacan además en ella el Pazo de Sálvora (una fábrica de salazón reconvertida en pazo y recientemente reformada) y el faro de Sálvora, que data de 1852.

Dolmen de Axeitos:

Con aproximadamente 4.000 años de antigüedad, el Dolmen de Axeitos es un monumento funerario de la época megalítica, y uno de los elementos más representativos de la prehistoria gallega. Está formado por ocho losas imbricadas sobre una planta poligonal que forma una cámara de 3 metros de ancho y 2,30 de largo.



3. CONCLUSIÓN

Tal y como se comenta en este anejo, la mayor parte del patrimonio y de la economía de Ribeira son fruto de su estrecha relación con la costa y los recursos naturales que esta ofrece.

En este sentido, el presente proyecto, que busca una mejora del paisaje y de la accesibilidad de la zona para el disfrute del usuario y cuyo objetivo último es la protección de la costa, resulta totalmente coherente con la demanda existente y por lo tanto es necesario.



ANEJO Nº8: ESTUDIO DE DEMANDA

1. INTRODUCCIÓN
2. SITUACIÓN ACTUAL
3. ESTIMACION NÚMERO DE PLAZAS



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo trata de justificar la necesidad de reubicar el parking existente, así como su regulación y mejora de los servicios.

2. SITUACIÓN ACTUAL

La playa de O Vilar es una de las más conocidas y visitadas de la comarca de O Barbanza, la cual cuenta con el distintivo de Bandera Azul.

Dado que está bastante alejada de los principales núcleos de población de la zona, la gran mayoría de los usuarios acude en automóvil. Actualmente cuenta con una zona de estacionamiento que da cabida entre 100 y 150 coches. Ya que las plazas de aparcamiento no están regladas, se producen estacionamientos ilegales que impiden el movimiento de otros vehículos.

En la foto se puede apreciar el estado actual que sido descrito anteriormente.



3. ESTIMACIÓN NÚMERO DE PLAZAS

Vista la problemática existente, se pretende proyectar una nueva área de estacionamiento que dé respuesta a la demanda existente, evitando aglomeraciones, estacionamientos en los márgenes de la carretera y que su construcción no suponga un impacto ambiental excesivo en el entorno de la playa.

Dado que se trata de un proyecto de carácter académico y no disponemos de los medios necesarios para realizar una toma de datos en los días de máxima afluencia (mediados de agosto), realizaremos una estimación del número de plazas demandadas. Para ello nos basaremos en los siguientes criterios:

- La playa de O Vilar tiene una longitud de 800m y un ancho de playa seca de aproximadamente 20 m, lo que da una superficie de 16.000 m².
- Contiguas a esta se encuentran otras cuatro playas, de una longitud de aproximadamente 1.700m y mismo ancho de playa seca, lo que da una superficie de 34.000 m².
- La playa de O Vilar tiene un grado de ocupación medio-alto, y siguiendo las recomendaciones se estima que cada usuario ocupará un espacio de 25m².
- Las otras playas, al estar más alejadas de los servicios tienen una menor ocupación y se destinan principalmente al paseo. Por ello cada usuario ocupará 100m².
- Dada la lejanía de la playa, se estima que tan solo el 5% de los usuarios se desplazan andando o en bicicleta.
- Se considera que en cada vehículo van una medias de 3 personas.

Siguiendo las consideraciones anteriores obtenemos una demanda de plazas de aparcamiento de aproximadamente 300.



ANEJO Nº9: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. INTRODUCCIÓN
2. SITUACIÓN ACTUAL
3. OBJETIVOS
4. CRITERIOS DE DISEÑO
 - 4.1. APARCAMIENTO
 - 4.2. SENDA PEATONAL
 - 4.3. SENDA DE MADERA
 - 4.4. OBSERVATORIO DE AVES
5. ALTERNATIVAS
6. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS
7. ELECCIÓN DE ALTERNATIVA

APÉNDICE 1: PLANOS DE LAS ALTERNATIVAS



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es analizar las diferentes alternativas al proyecto “Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)”, en la provincia de A Coruña. La solución adoptadas se justificará mediante el empleo de métodos de análisis multicriterio que engloben los distintos criterios y condicionantes de diseño y su valoración.

2. SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad, la zona de actuación no cuenta con los servicios necesarios para satisfacer la gran demanda de usuarios.

El aparcamiento existente no está regularizado y es insuficiente, lo que provoca el estacionamiento inadecuado y la inmovilización de los vehículos. Además, se trata de un terreno arenoso, por lo cual se levanta una gran cantidad de polvo.



3. OBJETIVOS

Teniendo en cuenta que la zona de intervención se encuentra claramente en un entorno turístico y vacacional se esperan grandes afluencias de visitantes en época estival, por lo tanto los objetivos serán los siguientes:

1. Habilitación de espacios adecuados para el aparcamiento, ya sea mediante una organización del espacio existente o la creación de nuevas explanaciones que aporten nuevos emplazamientos.
2. Creación de áreas para el disfrute de los usuarios: senda peatonal, zonas verdes, zonas de recreo, zona de merendero...
3. Respetar el entorno, protegiendo el carácter natural de la zona, de forma que la actuación se integre en el medio y no resulte agresiva ni fuera de lugar.
4. Hacer del entorno un lugar atrayente para el turismo pero minimizando el impacto que esto pueda causar en el medio.

4. CRITERIOS DE DISEÑO

A continuación, se describen los condicionantes y se justifican los criterios de diseño seleccionados, detallándose posteriormente las distintas alternativas planteadas y las soluciones adoptadas en estos casos.

4.1. APARCAMIENTO

Para el diseño del aparcamiento se debe tener en cuenta que estamos en una zona muy próxima a la playa y de gran valor natural, donde la gente busca el disfrute y admiración del medio. Se debe por lo tanto intentar que sea lo más agradable posible, integrándolo en la zona y permitiendo que los usuarios disfruten desde el momento de llegada. Es necesario diseñar un espacio diáfano y utilizar materiales y técnicas adaptables al entorno, así como elegir una distribución que facilite la circulación.

Lo primero será la elección del emplazamiento, valorando la satisfacción de las necesidades funcionales y los condicionantes físicos del terreno seleccionado.

Las soluciones seleccionadas deben seguir las normativas pertinentes: el Plan Xeral de Ordenación Municipal de Ribeira; la Ley 8/1997, de 20 de agosto sobre accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia; el Reglamento de desarrollo; y el Código Técnico de Edificación.



4.1.1. Diseño del aparcamiento

El tipo de aparcamiento será en batería, y de acuerdo con el Plan Xeral de Ordenación Municipal de Ribeira contará con un ancho de carril de 5m.

4.1.2. Número de plazas de aparcamiento

Como ya hemos explicado en el anejo estudio de demanda, el número de plazas demandadas es de 300. A continuación se detallará el número de plazas dependiendo del tipo de vehículo:

- Automóvil: 300
- Motocicleta: 20; no hemos podido hacer un estudio detallado, así que se pone un número estimado.
- Minusválidos: 8; de acuerdo con la Ley 8/1997, de 20 de agosto sobre accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia, debe haber como mínimo 1 plaza reservada de cada 40.

4.1.3. Dimensiones de las plazas de aparcamiento

Deben cumplir las disposiciones mínimas indicadas en el PXOM de Ribeira y la Ley 8/1997, de 20 de agosto sobre accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia. Así pues:

- Automóvil: 2,5m x 5m
- Motocicleta: 1m x 2,5m
- Minusválido: 3,75m x 5m

4.2. SENDA PEATONAL

La función de la senda peatonal será unir el aparcamiento con la pasarela de madera que da acceso a la playa. Además, permitirá el acceso de vehículos de carga y descarga para el restaurante. Su construcción dependerá de la ubicación del aparcamiento.

Se adaptará a la topografía lo máximo posible, evitando movimientos de tierras y aprovechando la carretera de acceso ya existente.

- Los materiales a emplear deberán resistir las cargas de dichos vehículos y además ser cómodos para los peatones.
- De acuerdo a la Ley 8/1997, de 20 de agosto sobre accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia, la pendiente máxima longitudinal será del 10%, y en situaciones excepcionales del 12%.

4.3. SENDA DE MADERA

Senda pilotada de madera en el lado sur del parque, con accesos a la playa y un observatorio de aves. Será común a todas las alternativas

- El material a emplear será pino marítimo tratado con sales CCA al vacío en autoclave.
- Tablero compuesto por listones de 2,5 m de longitud con sección de 0,2 x 0,08 m soportados por 3 líneas de largueros de 2,5 m de longitud y sección de 0,2 x 0,12 m, bajo los cuales se disponen vigas de atado de dimensiones 2,10 x 0,20 x 0,20 m. El conjunto transmite las cargas con una profundidad de 2 m.
- Se adaptará a los senderos ya existentes
- De acuerdo a la Ley 8/1997, de 20 de agosto sobre accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia, la pendiente máxima longitudinal será del 10%, y en situaciones excepcionales del 12%.

4.4. OBSERVATORIO DE AVES

El observatorio de aves consistirá en una caseta de madera de dimensiones 2 x 5 m en planta, altura de alero 2,5 x 2,9 m respectivamente, con tejado de tabla y teja asfáltica a un agua, suelo entarimado y preparado en paneles para su montaje en obra. Dispondrá de una puerta de una hoja de 95 cm libre de paso, hueco de ventanas corridas de 50 x 120 cm en un frontal, con contraventanas abatibles. En su interior se instalara una mesa corrida volada y un banco anclado al suelo de 30 cm de anchura, bajo la ventana. Será común a todas las alternativas.

5. ALTERNATIVAS

A continuación se exponen las diferentes alternativas que se han valorado a la hora de definir los distintos aspectos concretos del proyecto, y los motivos que justifican la elección de la solución adoptada.

En todas las alternativas se ha intentado cubrir el número de plazas demandadas, explicadas en el anejo de aparcamiento, pero debido a las diferentes tipologías de estas, no se ha conseguido en igual medida, por tanto se valorará el porcentaje de plazas obtenidas en el criterio de funcionalidad.

5.1. ALTERNATIVA 1

Se plantea la construcción de un aparcamiento reglado en el lugar donde actualmente se estacionan los vehículos de forma caótica y desorganizada. El acceso al aparcamiento será por el mismo vial. Como estamos en una zona muy próxima a la playa y dentro del parque natural, los materiales a emplear no deben causar un elevado impacto. Para ello utilizaremos una base de césped-celosía.

Esta disposición de aparcamiento proporcionaría 292 plazas.



5.2. ALTERNATIVA 2

Se propone la construcción de un aparcamiento en el lado de la carretera CP-7302 más próximo a la playa. El aparcamiento sería con base de césped-celosía, para no causar un gran impacto ya que seguimos dentro de la zona delimitada como parque natural, pero un poco más alejados de la costa. Esta alternativa se complementaría con una senda que uniría el aparcamiento con la pasarela de madera que da acceso a la playa. Además se procederá al acondicionamiento de la zona donde actualmente estacionan los vehículos para que sirva de merendero y zona de descanso.

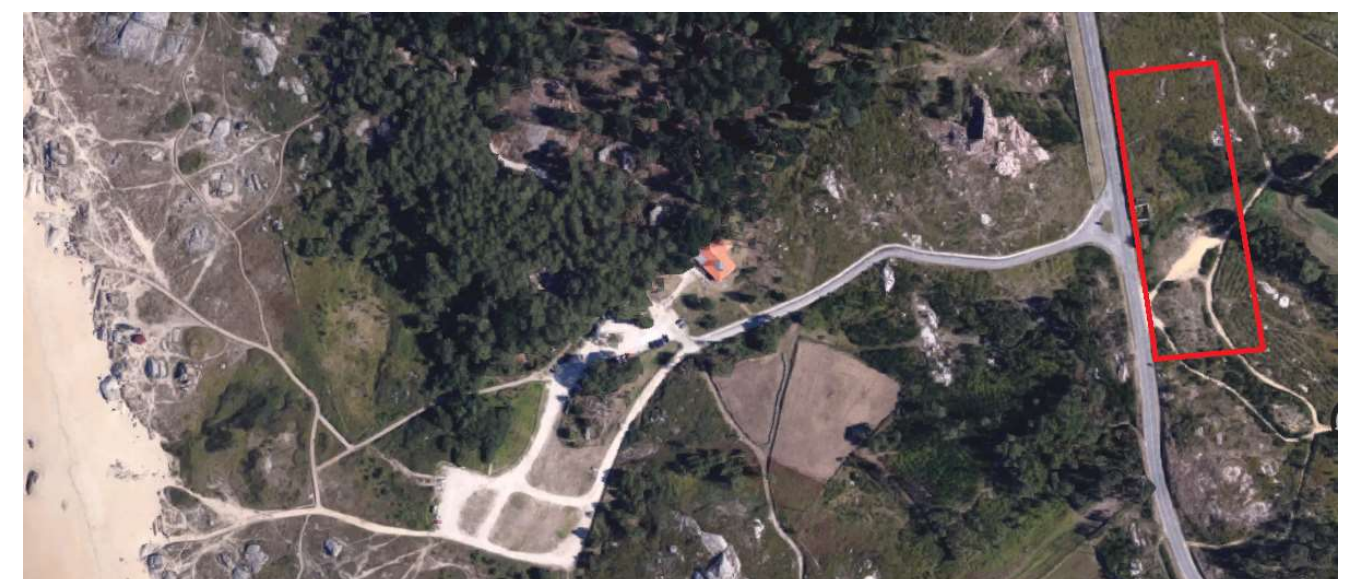
Esta disposición de aparcamiento proporcionaría 306 plazas.



5.3. ALTERNATIVA 3

Se propone la construcción de un aparcamiento en el lado de la carretera CP-7302 más alejado a la playa. Dado que ya estamos fuera de los límites del parque natural, el material empleado en esta solución sería un pavimento bituminoso. Esta alternativa se complementaría con una senda que uniría el aparcamiento con la pasarela de madera que da acceso a la playa. Además se procederá al acondicionamiento de la zona donde actualmente estacionan los vehículos para que sirva de merendero y zona de descanso.

Esta disposición de aparcamiento proporcionaría 308 plazas.





6. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Para elegir una alternativa u otra emplearemos diversos criterios que nos faciliten la elección. Cada uno de estos criterios contará con un peso diferente, en función de la importancia de cada uno de ellos. Los principales criterios empleados en el estudio son los siguientes:

6.1. CRITERIO ECONÓMICO

El coste económico es un criterio a tener siempre en cuenta en los proyectos, pero en este caso contará con un peso muy bajo ya que se pretende priorizar otros criterios. Se evaluarán las alternativas de forma estimativa, teniendo en cuenta las unidades de obra fundamentales.

Tiene un peso de **0,20** del total ya que se considera un factor importante pero no fundamental.

1. Para el despeje y desbroce de tierra vegetal con un precio unitario de 0,85 €/m²
2. Desmonte 4,32 €/m³
3. Terraplén 3,04 €/m³
4. Aparcamiento de alternativas 1 y 2 de pavimento de césped-celosía. Precio de 30,23 €/m²
5. Aparcamiento de alternativa 3 de pavimento de mezcla bituminosa continua en caliente. Precio de 7,56 €/m²
6. Acera de los aparcamiento de losas de hormigón. Precio de 35,36 €/m²
7. Senda que comunica el aparcamiento con la playa de adoquines de hormigón de categoría C3 (calles comerciales de escasa actividad, menos de 15 vehículos pesados por día). Precio de 37,15 €/m²
8. Senda de madera de pino marítimo con un precio de 250 €/m
9. Observatorio de aves prefabricado con un precio de 10.000,00 €/ud
10. Para la revegetación de la zona donde actualmente estacionan los coches se usará césped con un precio unitario de 9,52 €/m²

ALTERNATIVA 1

	Medición	Unidades	Precio unitario(€)	Coste (€)
Despeje y desbroce	9.300	m ²	0,85	7.905,00
Desmonte	9.850,16	m ³	4,32	42.552,69
Terraplén	12.583,98	m ³	3,04	38.255,30
Aparcamiento	8.400	m ²	37,23	312.732,00
Acera	900	m ²	35,36	31.824,00
Senda madera	870	m	250,00	217.500,00
Observatorio aves	1	Ud.	10.000,00	10.000,00
TOTAL				660.768,99

ALTERNATIVA 2

	Medición	Unidades	Precio unitario(€)	Coste (€)
Despeje y desbroce	8.369,5	m ²	0,85	7.114,08
Desmonte	25.813,18	m ³	4,32	111.512,94
Terraplén	14.716,39	m ³	3,04	44.737,83
Aparcamiento	7.703	m ²	37,23	286.782,69
Acera	666,5	m ²	35,36	23.567,44
Senda	530	m ²	37,15	19.689,50
Senda madera	1.250	m	250,00	312.500,00
Observatorio aves	1	Ud.	10.000,00	10.000,00
Revegetación	8.860	m ²	9,52	84.347,20
TOTAL				900.251,67

ALTERNATIVA 3

	Medición	Unidades	Precio unitario(€)	Coste (€)
Despeje y desbroce	9.409,6	m ²	0,85	7.998,16
Desmonte	21.771,77	m ³	4,32	94.054,05
Terraplén	369,84	m ³	3,04	1.124,31
Aparcamiento	7.750	m ²	7,56	59.906,20
Acera	1.740	m ²	35,36	61.880,00
Senda	840	m ²	37,15	31.206,00
Senda madera	1.250	m	250,00	312.500,00
Observatorio aves	1	Ud.	10.000,00	10.000,00
Revegetación	8.860	m ²	9,52	84.347,20
TOTAL				663.015,92

Se tomará como referencia la alternativa más barata, la cual se valorará con un 10. Para las otras dos alternativas se dividirá el precio entre el de la más barata y se multiplicará por 10.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Coste (€)	660.768,99	900.251,67	663.015,92
VALORACIÓN	10	7,3	9,9

6.2. CRITERIO FUNCIONAL

La función principal de este proyecto es satisfacer la demanda de plazas de aparcamiento. También se valorarán aspectos como la distancia del aparcamiento a la playa, la comodidad y facilidad de acceso, tanto al aparcamiento como a la playa, etc.

Se valorará de 1 a 10 los diferentes criterios mencionados anteriormente, correspondiendo 10 a la mejor puntuación y 1 a la peor.



- Para las plazas de aparcamiento se contabilizará como 10 las 300 plazas del estudio de demanda. Contará con una ponderación de 0,7 sobre el total.
- Para la distancia del aparcamiento a la playa se considerarán 100m como 10 y 1500m como 1. Contará con una ponderación de 0,3 sobre el total.

Contará con un peso de **0,35** ya que es un factor fundamental.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Plazas de aparcamiento	292	306	308
Valoración plazas	9,7	10	10
Distancia aparcamiento-playa (m)	120	550	800
Valoración distancia a-p	9,8	5,0	2,2
VALORACIÓN	9,7	8,5	7,7

6.3. CRITERIO AMBIENTAL

La evaluación ambiental de cada alternativa se realizará a partir de los datos obtenidos en el Estudio de Impacto Ambiental. Los resultados de las matrices causa-efecto, donde se valoran los impactos que producen cada alternativa, serán traspuestos al presente anejo.

La mayor puntuación se dará a la alternativa que tenga un menor número de impactos sobre el medio, o a igual número de impactos, se valorará positivamente la alternativa que posea menor número de impactos severos o moderados. Así, se asignará con un 10 a la alternativa que posea todos los impactos negativos compatibles y se irán restando puntos en función del número de impactos moderados (0,2), severos (0,5) y críticos (1).

Dado que estamos en una zona de gran valor natural, será el criterio más importante para evaluar las alternativas. Contará con un peso de **0,45** sobre el total.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Impactos compatibles	14	18	29
Impactos moderados	18	14	4
Impactos severos	1	1	0
Impactos críticos	1	1	1
Impactos negativos	34	34	34
Impactos positivos	5	5	5
VALORACIÓN	4,9	5,7	8,2

Alternativa 1: $10 - 18 \cdot 0,2 - 1 \cdot 0,5 - 1 \cdot 1 = 4,9$

Alternativa 2: $10 - 14 \cdot 0,2 - 1 \cdot 0,5 - 1 \cdot 1 = 5,7$

Alternativa 3: $10 - 4 \cdot 0,2 - 0 \cdot 0,5 - 1 \cdot 1 = 8,2$

7. ELECCIÓN DE ALTERNATIVA

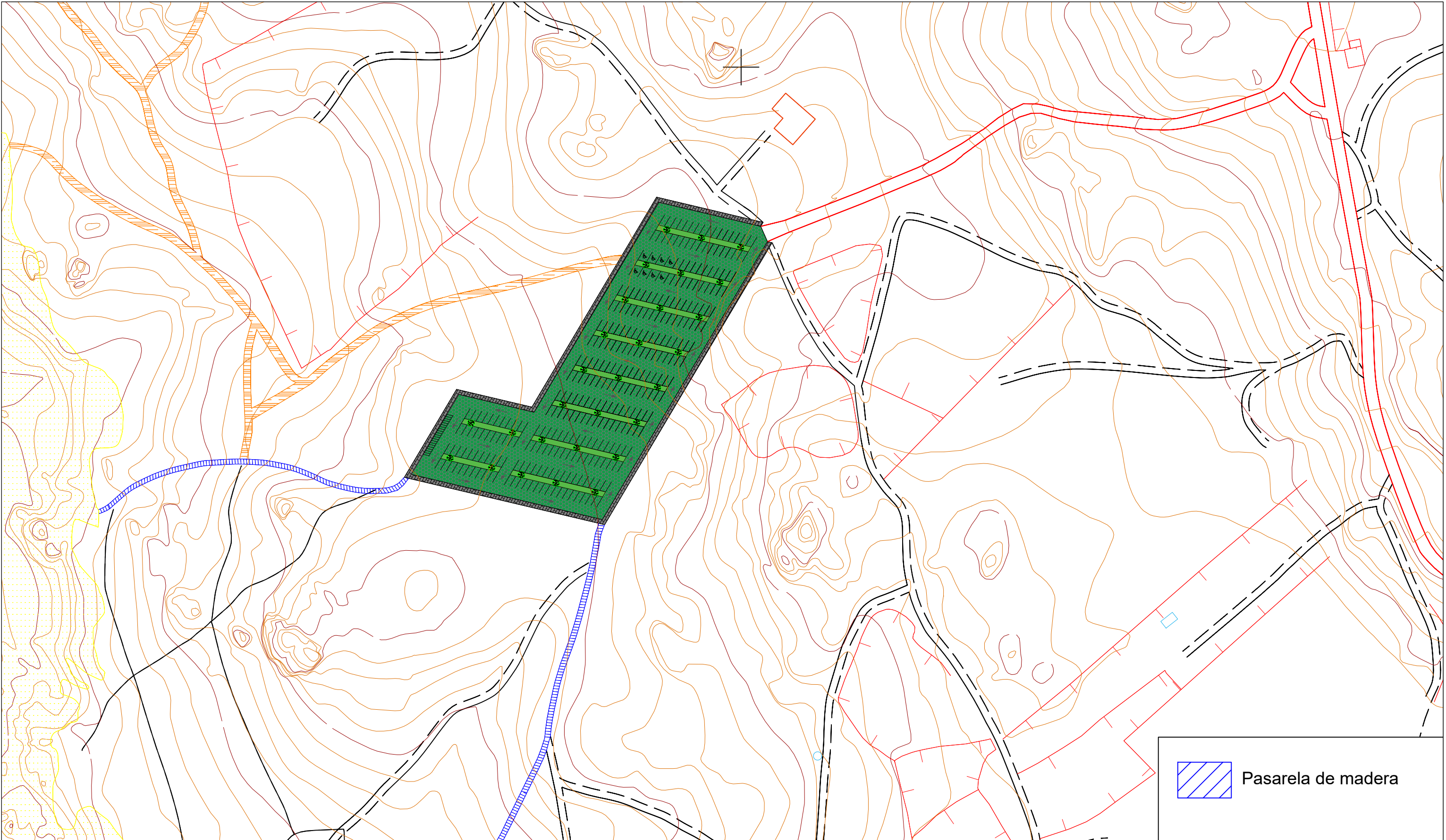
Finalmente se muestran las puntuaciones totales que marcan la alternativa elegida.

En la siguiente tabla aparecen recogidas las valoraciones de las tres alternativas. A la vista de los resultados, se determina que la opción más conveniente es la descrita en la Alternativa 3 y, por lo tanto, es la opción elegida y desarrollada a partir de este momento.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Criterio económico	10	7,3	9,9
Criterio funcional	9,7	8,5	7,7
Criterio ambiental	4,9	5,7	8,2
Media ponderada	7,6	7,0	8,4



APENDICE 1: PLANOS DE LAS ALTERNATIVAS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS
UNIVERSIDAD DE A CORUÑA

Autor del proyecto: Alejandro Forján Oliveira
Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)

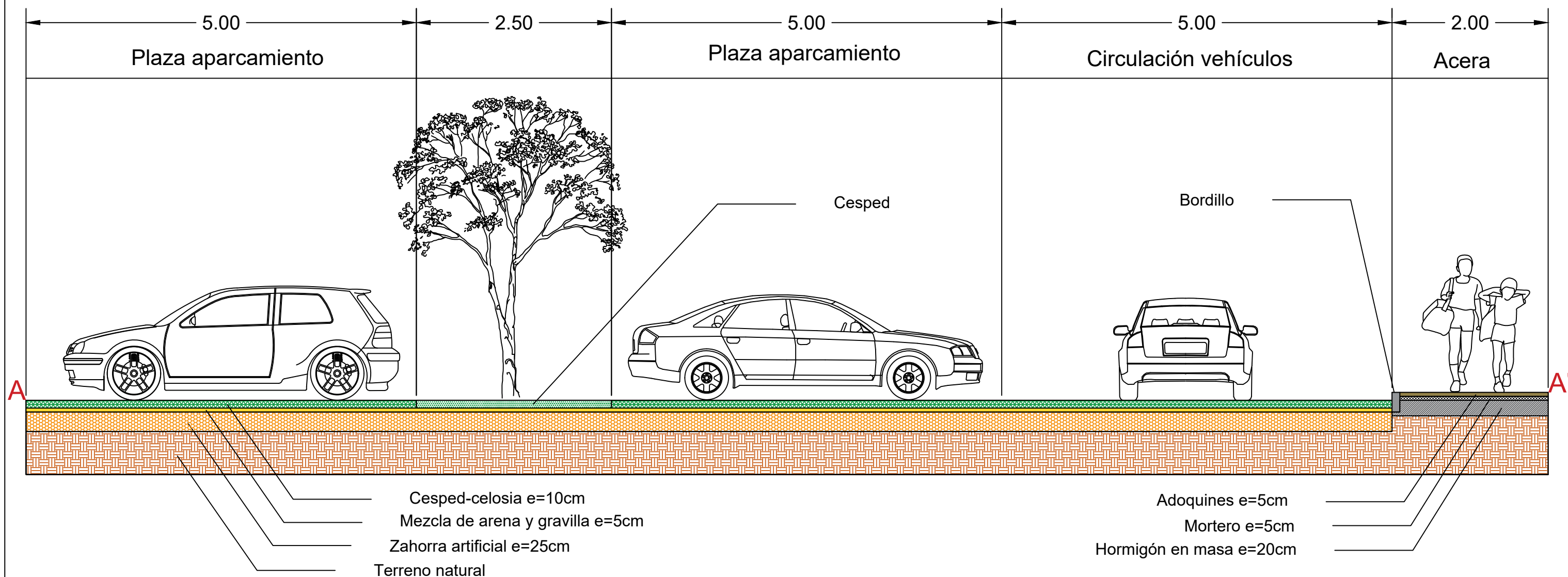
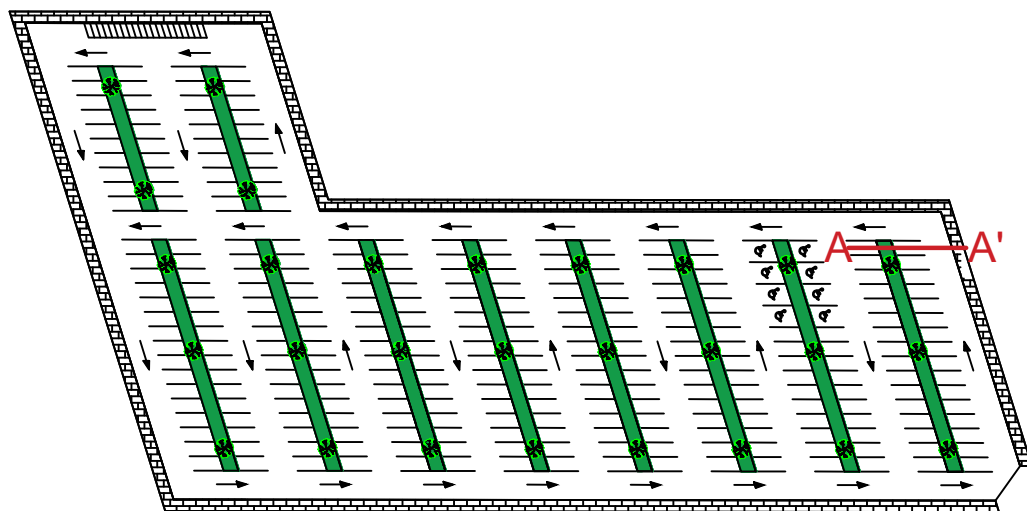
Firma:

Escala:
1:1.500

Designación del plano:
Alternativa 1

Nº de plano:
—
Hoja:
1/6

Fecha:
Octubre
2017



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS
UNIVERSIDAD DE A CORUÑA

Autor del proyecto: Alejandro Forján Oliveira

Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)

Firma:

Escala:

1:50

Designación del plano:

Sección aparcamiento alternativa 1

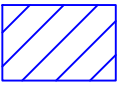
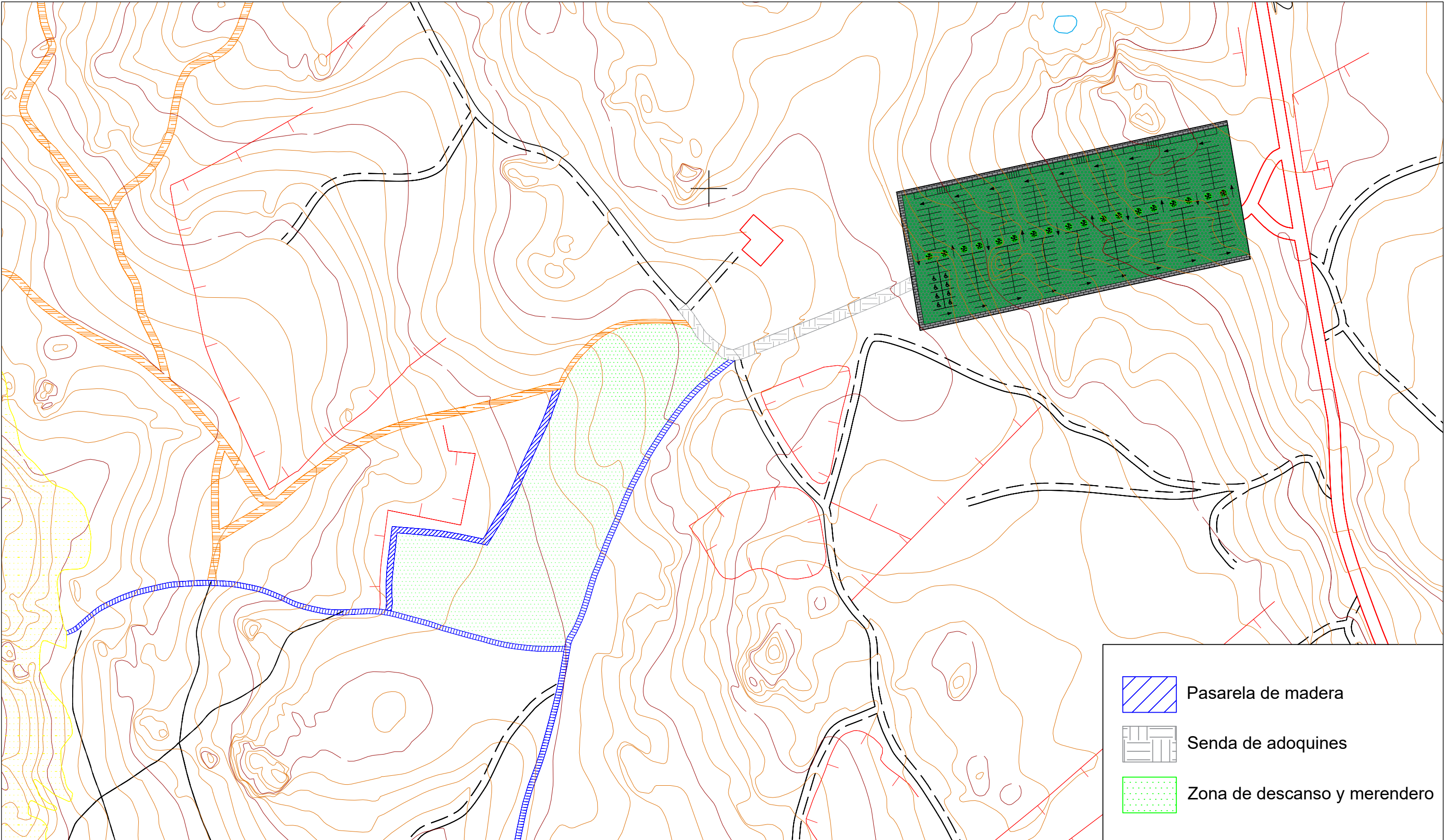
Nº de plano:

—

Hoja:
2/6

Fecha:

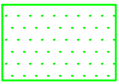
Octubre
2017



Pasarela de madera



Senda de adoquines



Zona de descanso y merendero



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS
UNIVERSIDAD DE A CORUÑA

Autor del proyecto: Alejandro Forján Oliveira

Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)

Firma:

Escala:

1:1.500

Designación del plano:

Alternativa 2

Nº de plano:

—

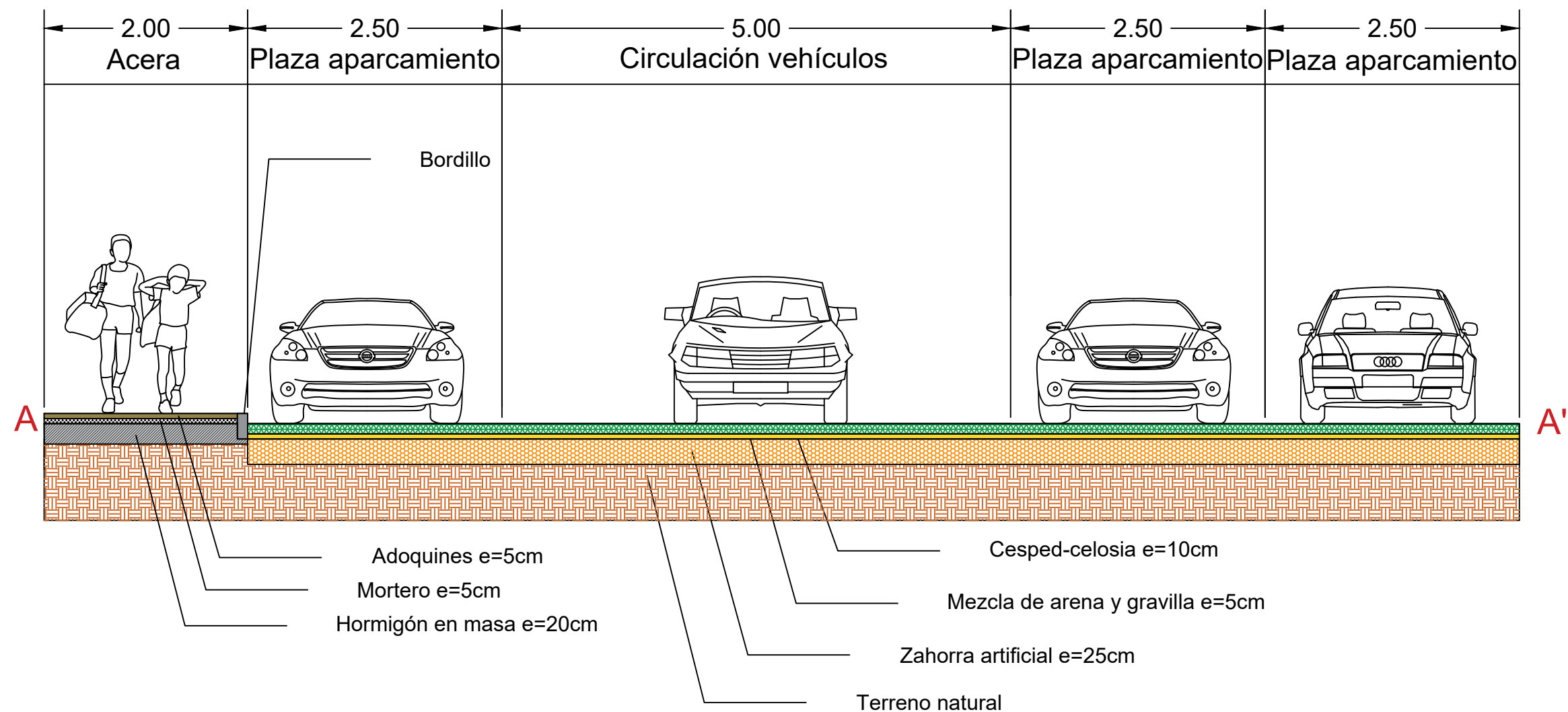
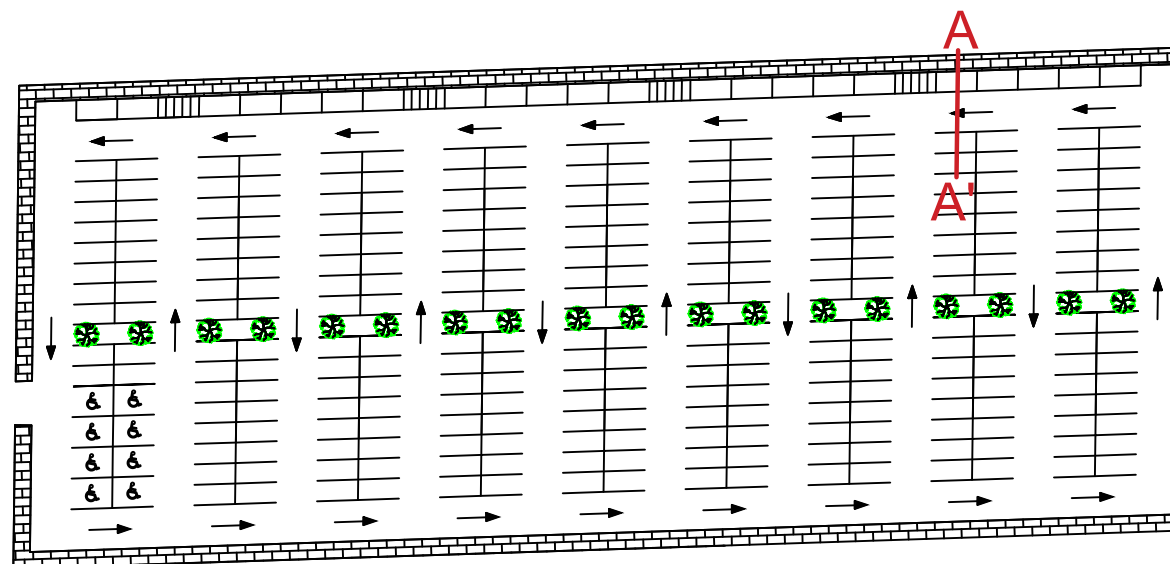
Hoja:

3/6

Fecha:

Octubre

2017



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS
UNIVERSIDAD DE A CORUÑA

Autor del proyecto: Alejandro Forján Oliveira

Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)

Firma:

Escala:

1:50

Designación del plano:

Sección aparcamiento alternativa 2

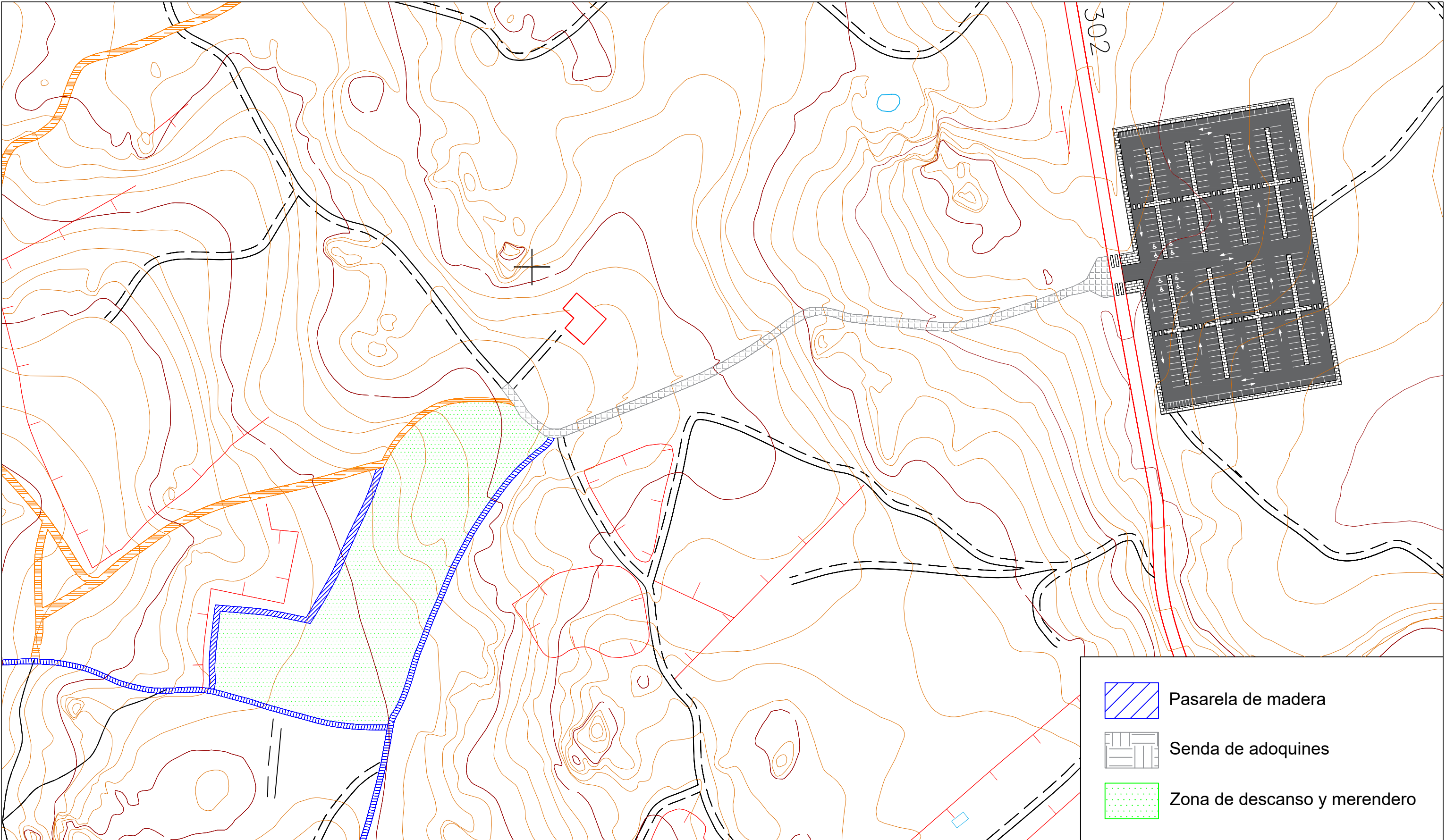
Nº de plano:

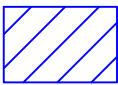


—



Hoja:
4/6

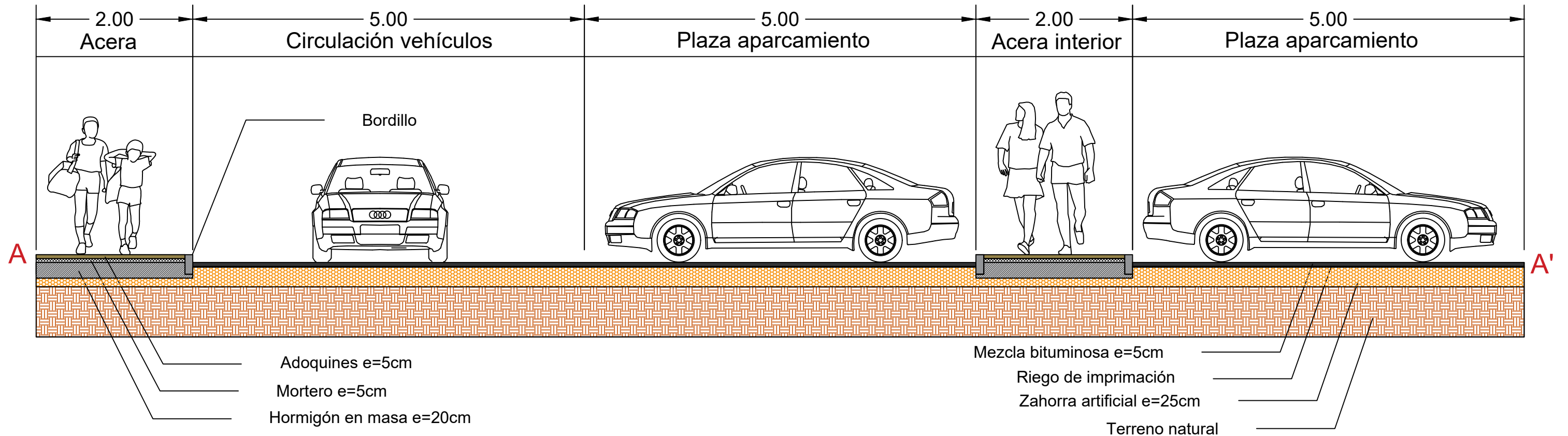
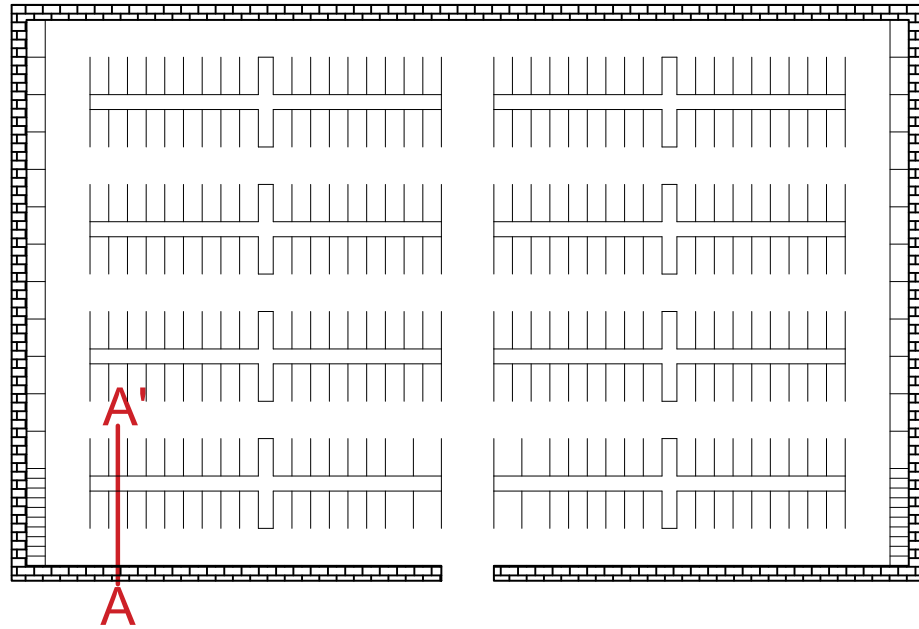
Fecha:

Octubre
2017



-  Pasarela de madera
-  Senda de adoquines
-  Zona de descanso y merendero

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE A CORUÑA	Autor del proyecto: Alejandro Forján Oliveira	Firma: 	Escala: 1:1.500	Designación del plano: Alternativa 3	Nº de plano: —	Fecha: Octubre 2017
		Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)				Hoja: 5/6	



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS
UNIVERSIDAD DE A CORUÑA

Autor del proyecto: Alejandro Forján Oliveira

Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)

Firma:

Escala:

1:50

Designación del plano:

Sección aparcamiento alternativa 3

Nº de plano:

—

Hoja:
6/6

Fecha:

Octubre
2017



ANEJO Nº 10: DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

1. OBJETO
2. CLASIFICACIÓN DEL SUELO
 - 2.1. POL EL ÁMBITO DE ESTUDIO
 - 2.2. PLAN XERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL



1. OBJETO

El presente anejo tiene por objeto conocer la clasificación del suelo de la zona en la que se ejecutarán las obras, y si dicha superficie está disponible para realizar la actuación proyectada, así como definir los servicios afectados por la misma.

2. CLASIFICACIÓN DEL SUELO

El proyecto discurrirá por terrenos de titularidad pública, y será necesario obtener las autorizaciones pertinentes a las administraciones competentes. Éstas serán:

- Servicio provincial de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente), al afectar el trazado a la zona de dominio público marítimo-terrestre y de servidumbre de protección.
- Dirección General de Conservación de la Naturaleza (Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras). El artículo 148.9º de la Constitución española dispone que las comunidades autónomas podrán asumir competencias en la gestión en materia de protección ambiental.
- Concello de Ribeira, encargado de redactar el Plan Especial para proteger el entorno de la Playa de Ribeira.

Analizamos en detalle las figuras de protección y planes que existen y en redacción en la zona de proyecto.

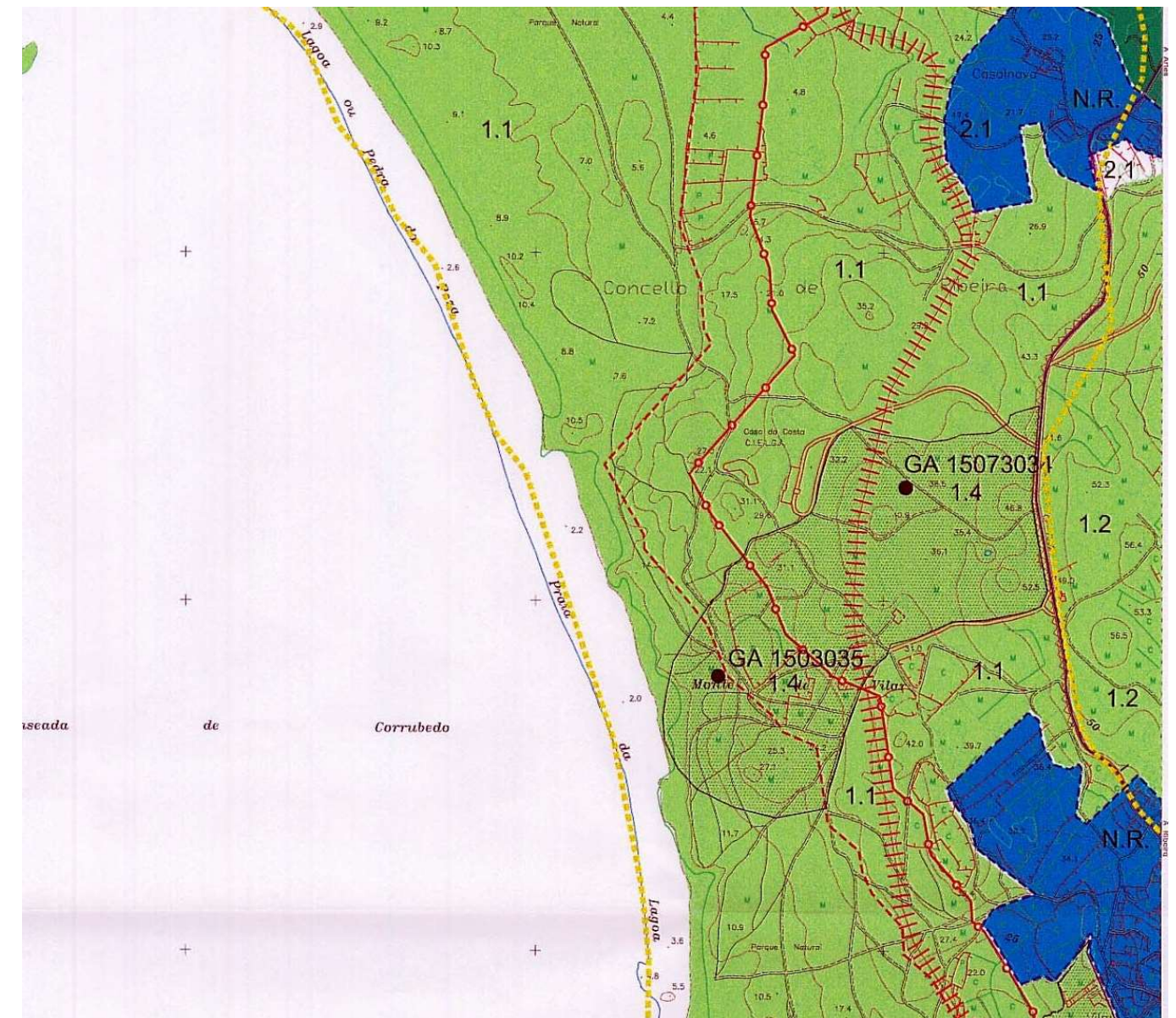
2.1. POL EL ÁMBITO DE ESTUDIO

El Plan de Ordenación del Litoral tiene como objeto establecer los criterios, principios y normas generales para la ordenación urbanística de la zona litoral basada en criterios de durabilidad y sostenibilidad, así como la normativa necesaria para garantizar la conservación, protección y puesta en valor de las zonas costeras. En el Suelo de Costas las medidas propuestas por el POL prevalecen sobre la normativa municipal.

El POL denomina esta zona de las Rías Baixas como sector Costas do Son e Corrubedo, que se extiende desde Punta Enxida, en Porto do Son, hasta Punta da Covasa, en Ribeira, y define los usos del suelo en la zona.

2.2. PLAN XERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL

Todos los terrenos incluidos en el ámbito de la actuación poseen la clasificación de Suelo Rústico de Protección de Espacios Naturales (1.1) y Suelo Rústico de Protección Forestal (1.2), tal y como se muestra en la siguiente imagen:



2.2.1 Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque del Complejo Dunar de Corrubedo y Lagunas de Carregal y Vixán

Este plan contempla la construcción de un aparcamiento en las proximidades de la Playa de O Vilar.



ANEJO Nº11: MARCO LEGISLATIVO Y ADMINISTRATIVO

1. INTRODUCCIÓN

2. MARCO LEGAL

- 2.1. COSTAS
- 2.2. LEGISLACIÓN AMBIENTAL
- 2.3. CONTRATACIÓN DE OBRAS
- 2.4. USOS DEL SUELO
- 2.5. PLAN XERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL
- 2.6. ACCESIBILIDAD
- 2.7. SEGURIDAD Y SALUD
- 2.8. OTRAS NORMAS Y RECOMENDACIONES



1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene como objeto describir, de manera no exhaustiva, la legislación más importante y las principales recomendaciones que van a ser aplicables en el presente Proyecto de fin de Grado. Se trata de realizar una revisión de las leyes y normas cuyo ámbito de aplicación tenga una clara influencia sobre las actuaciones previstas.

2. MARCO LEGAL

A continuación, se detallan las diferentes normativas que este proyecto debería cumplir tanto en su fase de redacción como de ejecución, así como las recomendaciones que debe seguir.

Será de aplicación, aunque no esté contemplada específicamente, cualquier disposición, pliego, reglamento o norma de obligado cumplimiento. En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes pliegos, instrucciones y normas, se entenderá como válida la más restrictiva.

2.1. COSTAS

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

Se hace mención especial a los siguientes artículos:

TÍTULO PRELIMINAR. OBJETO Y FINALIDADES DE LA LEY

Artículo 2.

La actuación administrativa sobre el dominio público marítimo-terrestre perseguirá los siguientes fines:

- a) Determinar el dominio público marítimo-terrestre y asegurar su integridad y adecuada conservación, adoptando, en su caso, las medidas de protección y restauración necesarias.
- b) Garantizar el uso público del mar, de su ribera y del resto del dominio público marítimo terrestre, sin más excepciones que las derivadas de razones de interés público debidamente justificadas.
- c) Regular la utilización racional de estos bienes en términos acordes con su naturaleza, sus fines y con el respeto al paisaje, al medio ambiente y al patrimonio histórico.

- d) Conseguir y mantener un adecuado nivel de calidad de las aguas y de la ribera del mar.

TÍTULO II. LIMITACIONES DE LA PROPIEDAD SOBRE LOS TERRENOS CONTIGUOS A LA RIBERA DEL MAR POR RAZONES DE PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMOTERRESTRE

CAPÍTULO I. OBJETIVOS Y DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 21.1.

Los terrenos colindantes con el dominio público marítimo-terrestre estarán sujetos a las limitaciones y servidumbres que se determinan en el presente título, prevaleciendo sobre la interposición de cualquier acción.

Las servidumbres serán imprescriptibles en todo caso.

CAPÍTULO II. SERVIDUMBRES LEGALES

SECCIÓN 1. SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

Artículo 25.2.

Con carácter ordinario, sólo se permitirán en esta zona las obras, instalaciones y actividades que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación o presten servicios necesarios o convenientes para el uso del dominio público marítimo-terrestre, así como las instalaciones deportivas descubiertas. En todo caso, la ejecución de terraplenes, desmontes o tala de árboles deberán cumplir las condiciones que se determinen reglamentariamente para garantizar la protección del dominio público.

SECCIÓN 2. SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO

Artículo 27.

1. La servidumbre de tránsito recaerá sobre una franja de 6 metros, medidos tierra adentro a partir del límite interior de la ribera del mar. Esta zona deberá dejarse permanentemente expedita para el paso público peatonal y para los vehículos de vigilancia y salvamento, salvo en espacios especialmente protegidos.
2. En lugares de tránsito difícil o peligroso dicha anchura podrá ampliarse en lo que resulte necesario, hasta un máximo de 20 metros.
3. Esta zona podrá ser ocupada excepcionalmente por obras a realizar en el dominio público marítimoterrestre.



En tal caso se sustituirá la zona de servidumbre por otra nueva en condiciones análogas, en la forma en que se señale por la Administración del Estado. También podrá ser ocupada para la ejecución de paseos marítimos.

SECCIÓN 3. SERVIDUMBRE DE ACCESO AL MAR

Artículo 28.

1. La servidumbre de acceso público y gratuito al mar recaerá, en la forma que se determina en los números siguientes, sobre los terrenos colindantes o contiguos al dominio público marítimoterrestre, en la longitud y anchura que demanden la naturaleza y finalidad del acceso.
2. Para asegurar el uso público del dominio público marítimo-terrestre, los planes y normas de ordenación territorial y urbanística del litoral establecerán, salvo en espacios calificados como de especial protección, la previsión de suficientes accesos al mar y aparcamientos, fuera del dominio público marítimo-terrestre. A estos efectos, en las zonas urbanas y urbanizables, los de tráfico rodado deberán estar separados entre sí, como máximo, 500 metros, y los peatonales, 200 metros. Todos los accesos deberán estar señalizados y abiertos al uso público a su terminación.
3. Se declaran de utilidad pública, a efectos de la expropiación o de la imposición de la servidumbre de paso por la Administración del Estado, los terrenos necesarios para la realización o modificación de otros accesos públicos al mar y aparcamientos, no incluidos en el apartado anterior. 4. No se permitirán en ningún caso obras o instalaciones que interrumpan el acceso al mar sin que se proponga por los interesados una solución alternativa que garantice su efectividad en condiciones análogas a las anteriores, a juicio de la Administración del Estado.

CAPÍTULO IV. ZONA DE INFLUENCIA

Artículo 30.1.a.

En tramos con playa y con acceso de tráfico rodado, se preverán reservas de suelo para aparcamientos de vehículos en cuantía suficiente para garantizar el estacionamiento fuera de la zona de servidumbre de tránsito.

TÍTULO III. UTILIZACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 33.3.

Las edificaciones de servicio de playa se ubicarán, preferentemente, fuera de ella, con las dimensiones y distancias que reglamentariamente se determinen.

Artículo 33.5.

Quedarán prohibidos el estacionamiento y la circulación no autorizada de vehículos, así como los campamentos y acampadas.

CAPÍTULO II. PROYECTOS Y OBRAS

Artículo 42.

1. Para que la Administración competente resuelva sobre la ocupación o utilización del dominio público marítimo-terrestre, se formulará el correspondiente proyecto básico, en el que se fijarán las características de las instalaciones y obras, la extensión de la zona de dominio público marítimo-terrestre a ocupar o utilizar y las demás especificaciones que se determinen reglamentariamente. Con posterioridad y antes de comenzarse las obras, se formulará el proyecto de construcción, sin perjuicio de que, si lo desea, el petitionerario pueda presentar éste y no el básico acompañando a su solicitud.
2. Cuando las actividades proyectadas pudieran producir una alteración importante del dominio público marítimo-terrestre se requerirá además una previa evaluación de sus efectos sobre el mismo, en la forma que se determine reglamentariamente.
3. El proyecto se someterá preceptivamente a información pública, salvo que se trate de autorizaciones o de actividades relacionadas con la defensa nacional o por razones de seguridad.
4. Cuando no se trate de utilización por la Administración, se acompañará un estudio económico-financiero, cuyo contenido se definirá reglamentariamente, y el presupuesto estimado de las obras emplazadas en el dominio público marítimo-terrestre.

Artículo 43.

Las obras se ejecutarán conforme al proyecto de construcción que en cada caso se apruebe, que completará al proyecto básico.

Artículo 44.



1. Los proyectos se formularán conforme al planeamiento que, en su caso, desarrollen, y con sujeción a las normas generales, específicas y técnicas que apruebe la Administración competente en función del tipo de obra y de su emplazamiento.

2. Deberán prever la adaptación de las obras al entorno en que se encuentren situadas y, en su caso, la influencia de la obra sobre la costa y los posibles efectos de regresión de ésta.

Cuando el proyecto contenga la previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimoterrestre, deberá comprender un estudio básico de la dinámica litoral, referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas.

3. Para la creación y regeneración de playas se deberá considerar prioritariamente la actuación sobre los terrenos colindantes, la supresión o atenuación de las barreras al transporte marino de áridos, la aportación artificial de éstos, las obras sumergidas en el mar y cualquier otra actuación que suponga la menor agresión al entorno natural.
4. Los paseos marítimos se localizarán fuera de la ribera del mar y serán preferentemente peatonales.
5. Los proyectos contendrán la declaración expresa de que cumplen las disposiciones de esta Ley y de las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación.

Artículo 45.

1. La tramitación de los proyectos de la Administración del Estado se establecerá reglamentariamente, con sometimiento, en su caso, a información pública y a informe de los departamentos y organismos que se determinen. Si, como consecuencia de las alegaciones formuladas en dicho trámite, se introdujeran modificaciones sustanciales en el proyecto, se abrirá un nuevo período de información.
2. La aprobación de dichos proyectos llevará implícita la necesidad de ocupación de los bienes y derechos que, en su caso, resulte necesario expropiar. A tal efecto, en el proyecto deberá figurar a relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados, con la descripción material de los mismos.
3. La necesidad de ocupación se referirá también a los bienes y derechos comprendidos en el replanteo del proyecto y en las modificaciones de obra que puedan aprobarse posteriormente, con los mismos requisitos señalados en el apartado anterior.

CAPÍTULO III. RESERVAS Y ADSCRIPCIONES

SECCIÓN 2. ADSCRIPCIONES

Artículo 49

1. La adscripción de bienes de dominio público marítimo-terrestre a las Comunidades Autónomas para la construcción de nuevos puertos y vías de transporte de titularidad de aquellas, o de ampliación o modificación de los existentes, se formalizará por la Administración del Estado. La porción de dominio público adscrita conservará tal calificación jurídica, correspondiendo a la Comunidad Autónoma la utilización y gestión de la misma, adecuadas a su finalidad y con sujeción a las disposiciones pertinentes. En todo caso, el plazo de las concesiones que se otorguen en los bienes adscritos no podrá ser superior a treinta años.
2. A los efectos previstos en el apartado anterior, los proyectos de las Comunidades Autónomas deberán contar con el informe favorable de la Administración del Estado, en cuanto a la delimitación del dominio público estatal susceptible de adscripción, usos previstos y medidas necesarias para la protección del dominio público, sin cuyo requisito aquellos no podrán entenderse definitivamente aprobados.
3. La aprobación definitiva de los proyectos llevará implícita la adscripción del dominio público en que estén emplazadas las obras y, en su caso, la delimitación de una nueva zona de servicio portuaria. La adscripción se formalizará mediante acta suscrita por representantes de ambas Administraciones.

CAPÍTULO IV. AUTORIZACIONES

SECCIÓN 3. EXTRACCIONES DE ÁRIDOS Y DRAGADOS

Artículo 63

1. Para otorgar las autorizaciones de extracciones de áridos y dragados, será necesaria la evaluación de sus efectos sobre el dominio público marítimo-terrestre, referida tanto al lugar de extracción o dragado como al de descarga en su caso. Se salvaguardará la estabilidad de la playa, considerándose preferentemente sus necesidades de aportación de áridos.
2. Quedarán prohibidas las extracciones de áridos para la construcción, salvo para la creación y regeneración de playas.
3. Entre las condiciones de la autorización deberán figurar las relativas a:



- a) Plazo por el que se otorga.
- b) Volumen a extraer, dragar o descargar al dominio público marítimo-terrestre, ritmo de estas acciones y tiempo hábil de trabajo.
- c) Procedimiento y maquinaria de ejecución.
- d) Destino y, en su caso, lugar de descarga en el dominio público de los productos extraídos o dragados.
- e) Medios y garantías para el control efectivo de estas condiciones.

4. En el caso de que se produjeran efectos perjudiciales para el dominio público y su uso, la Administración otorgante podrá modificar las condiciones iniciales para corregirlos, o incluso revocar la autorización, sin derecho a indemnización alguna para su titular.”

CAPÍTULO V. CONCESIONES

Artículo 64.

Toda ocupación de los bienes de dominio público marítimo-terrestre estatal con obras o instalaciones no desmontables estará sujeta a previa concesión otorgada por la Administración del Estado.

Artículo 66.

- 9. Las concesiones se otorgarán sin perjuicio de tercero y dejando a salvo los derechos preexistentes.
- 10. El plazo será el que se determine en el título correspondiente. Reglamentariamente, se establecerán los plazos máximos de duración de las concesiones en función de los usos a que las mismas se destinen. En ningún caso estos plazos podrán exceder de treinta años.
- 11. Cuando el objeto de una concesión extinguida fuese una actividad amparada por otra concesión de explotación de recursos mineros o energéticos otorgada por la Administración del Estado por un plazo superior, su titular tendrá derecho a que se le otorgue una nueva concesión de ocupación del dominio público marítimo-terrestre por un plazo igual al que reste de vigencia a la concesión de explotación, sin que en ningún caso pueda exceder de treinta años.

TÍTULO IV. RÉGIMEN ECONÓMICO-FINANCIERO DE LA UTILIZACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMOTERRESTRECAPÍTULO

I. DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO IV. VALORACIÓN DE RESCATES

Artículo 89.

La valoración de las concesiones, en caso de rescate total o parcial, se atenderá a las siguientes reglas:

- a. Se indemnizará por el valor de las obras no amortizadas, incluidas en el acta de reconocimiento de la concesión, suponiendo una amortización lineal para el período de duración de aquella, actualizando los precios del proyecto, incluso honorarios del mismo y dirección de obras, con arreglo a las normas oficiales y considerando el estado de las obras.
- b. Se indemnizará también por la pérdida de beneficios en el ejercicio económico o año en curso, en el que se realiza el rescate, debidamente justificada con las declaraciones presentadas a efectos fiscales.
- c. En cualquier caso, no se tendrán en cuenta las obras e instalaciones realizadas por el concesionario sin previa autorización, que pasarán al dominio público sin derecho a indemnización.

TÍTULO VI. COMPETENCIAS ADMINISTRATIVAS

CAPÍTULO I. COMPETENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO

Artículo 111.

- 1. Tendrán la calificación de obras de interés general y serán competencia de la Administración del Estado:
 - a. Las que se consideren necesarias para la protección, defensa, conservación y uso del dominio público marítimo-terrestre, cualquiera que sea la naturaleza de los bienes que lo integren.
 - b. Las de creación, regeneración y recuperación de playas.
 - c. Las de acceso público al mar no previstas en el planeamiento urbanístico. d. Las emplazadas en el mar y aguas interiores, sin perjuicio de las competencias de las Comunidades Autónomas.
 - d. Las de iluminación de costas y señales marítimas.



2. Para la ejecución de las obras de interés general, enumeradas en el apartado anterior, se solicitará informe a la Comunidad Autónoma y Ayuntamiento en cuyos ámbitos territoriales incidan, para que en el plazo de un mes notifiquen la conformidad o disconformidad de la obra con instrumentos de planificación del territorio, cualquiera que sea su denominación y ámbito, que afecten al litoral y con el planeamiento urbanístico en vigor.

En el caso de no emitirse dichos informes se considerarán favorables. En caso de disconformidad, el Ministerio de Medio Ambiente elevará el expediente al Consejo de Ministros, que decidirá si procede ejecutar el proyecto y, en este caso, ordenará la iniciación del procedimiento de modificación o revisión del planeamiento, conforme a la tramitación establecida en la legislación correspondiente.

En el supuesto de que no existan los instrumentos antes citados o la obra de interés general no esté prevista en los mismos, el Proyecto se remitirá a la Comunidad Autónoma y Ayuntamiento afectados, para que redacten o revisen el planeamiento con el fin de acomodarlo a las determinaciones del proyecto, en el plazo máximo de seis meses desde su aprobación.

Transcurrido el plazo sin que la adaptación del planeamiento se hubiera efectuado, se considerará que no existe obstáculo alguno para que pueda ejecutarse la obra.

3. Las obras públicas de interés general citadas en el apartado 1 de este artículo no estarán sometidas a licencia o cualquier otro acto de control por parte de las Administraciones Locales y su ejecución no podrá ser suspendida por otras Administraciones Públicas, sin perjuicio de la interposición de los recursos que procedan.

- *Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para el desarrollo y ejecución de la Ley de Costas. Vigente*
- *Ley 27/1992 de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, 24 de Noviembre de 1992. Vigente*
- *Ley 62/1997 de modificación de la ley de Puertos del Estado y de La Marina Mercante, 26 de Noviembre de 1997.*
- *RD 3.214/1982 de 24 de Julio sobre traspasos de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Galicia en materia de Puertos.*
- *Ley 5/1994, do 29 de novembro, de creación do ente público Portos de Galicia.*

2.2. LEGISLACIÓN AMBIENTAL

Para determinar si resulta o no necesario someter el presente Proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental se estará a lo dispuesto en las siguientes disposiciones técnicas de carácter general:

- *Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la Ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.*
- *Decreto 442/1990, de 13 de septiembre, de Evaluación de Impacto Ambiental para Galicia.*
- *Decreto 327/1991, de 4 de octubre, de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.*
- *Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia.*
- *Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.*
- *Decreto 133/2008, de 12 de junio, por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental.*
- *Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.*

Otras disposiciones a tener en cuenta relacionadas con gestión de residuos, ruido, etc. son las siguientes:

ATMÓSFERA

- *Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/75, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas.*
- *Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.*
- *Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.*
- *Ley 8/2002, de 18 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia.*
- *Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.*

RUIDO



- Ley 7/1997, de 11 de agosto, de Protección contra la Contaminación Acústica en Galicia.
- Decreto 150/1999, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la contaminación acústica.
- Decreto 320/2002, de 7 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece las ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica. Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

RESIDUOS

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Orden de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los Métodos de Caracterización de los Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de junio.
- Ley 10/1998, del 21 de abril, de Residuos. Decreto 154/1998, de 28 de mayo, por el que se publica el catálogo de residuos de Galicia.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.
- Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001- 2006.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, del 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Decisión del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.
- Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia. Decreto 59/2009, de 26 de febrero, por el que se regula la trazabilidad de los residuos.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.

VERTIDOS Y AGUAS CONTINENTALES

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 8/2001, de 2 de agosto, de protección de la calidad de las aguas de las rías de Galicia y de ordenación del servicio público de depuración de aguas residuales urbanas.

2.3. CONTRATACIÓN DE OBRAS

Las distintas condiciones bajo las cuales se deben de regir los contratos de las administraciones públicas se recogen en la normativa adjunta:

- En Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.



2.4. USOS DEL SUELO

En la *Ley 1/1997, de 24 de marzo, del Suelo de Galicia*, aparece por primera vez la clase de Suelo Rústico, y con ella un régimen de uso y unas protecciones especiales que reconocen su valor intrínseco y su papel en la construcción de la estructura del territorio. 18 municipios se rigen por figuras de planeamiento adaptadas únicamente a esta ley, que suponen 4.631 Ha. de suelo clasificado como Suelo Rústico Común y otras 23.902 Ha. de Suelo Rústico Protegido.

Por fin, la *Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia*, con sus posteriores modificaciones, enfatiza el papel vertebrador del Suelo Rústico, estableciendo las diferentes categorías de protección (ordinaria, agropecuaria, forestal, de infraestructuras, de las aguas, de costas, de interés paisajístico, de patrimonio cultural o de especial protección de espacios naturales). Los 10 municipios que tienen su planeamiento adaptado a esta ley suman 159,01 Ha. de Suelo Rústico de Protección Ordinaria y 16.279 Ha. de Suelo Rústico con algún tipo de especial protección.

2.5. PLAN XERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL

El municipio de Ribeira cuenta con un instrumento de ordenación municipal, desde el 17 de diciembre de 2002, siendo este, el Plan Xeral de Ordenación Municipal.

El Plan Xeral de Ordenación Municipal de Ribeira comprende toda el área donde se plantean las actuaciones contempladas en este trabajo.

Vamos a destacar los aspectos más relevantes de dicho plan en cuanto a las actuaciones proyectadas:

De acuerdo con la clasificación del suelo, las actuaciones previstas se ubican en Suelo Rústico de Protección de Espacios naturales y Suelo Rústico de Protección Ambiental.

2.6. ACCESIBILIDAD

- *Ley 8/1997, de 20 de agosto, de accesibilidad y supresión de barreras de la Comunidad Autónoma de Galicia.*
- *Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo y ejecución de la ley de accesibilidad y supresión de barreras de la Comunidad Autónoma de Galicia.*
- *Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.*

2.7. SEGURIDAD Y SALUD

Este apartado está ampliamente desarrollado en el Estudio de Seguridad y Salud. De todos modos, aquí incluiremos unas directrices generales.

- *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.*
- *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.*
- *Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.*
- *Real decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.*
- *Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.*
- *Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*

Se hace mención especial a los siguientes artículos del Real Decreto 1627/1997.

CAPÍTULO II. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LAS FASES DE PROYECTO Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 4.

Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras.

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:



- a. Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
 - b. Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
 - c. Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
 - d. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.
2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Artículo 5. Estudio de seguridad y salud.

2. El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

- a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos. En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.
- b) Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

- c) Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la Memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.
 - d) Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.
 - e) Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.
3. Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.
4. El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula.

Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión. Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total ni de los niveles de protección contenidos en el estudio. A estos efectos, el presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo. No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de Organismos especializados.

5. El estudio de seguridad y salud a que se refieren los apartados anteriores deberá tener en cuenta, en su caso, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra, debiendo estar localizadas e identificadas las zonas en las que se presten trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II, así como sus correspondientes medidas específicas.
6. En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.



2.8. OTRAS NORMAS Y RECOMENDACIONES

- *NCS-94: Norma de Construcción Sismorresistente*
- *Instrucción del Hormigón Estructural EHE-98, aprobada por Real Decreto del Ministerio de Fomento 2661/1998, de 11 de diciembre.*
- *Normativas UNE vigentes del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización que afecten a los materiales y obras del presente proyecto.*
- *Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (Ministerio de Fomento).*
- *Normas básicas de la edificación NBE-EA-95 sobre estructuras de acero en edificación.*
- *Normas tecnológicas de la edificación (NTE) del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, en particular: ADD (Demoliciones), ADE (Explicaciones), ASD (Drenajes), CCT (Taludes), EME (Encofrados de madera).*
- *Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua, aprobado por O.M. del MOPU de 28 de julio de 1974.*
- *Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de saneamiento, aprobado por O.M. del MOPU de 15 de septiembre de 1986.*
- *Reglamento Nacional del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas y disposiciones complementarias.*
- *Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas*
- *Índices de precios aplicables a la revisión de contratos de las administraciones públicas.*
- *Decreto 3650/1970, de 19 de Diciembre por el que se aprueba el cuadro de Fórmulas-Tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras del estado y organismos autónomos para el año 1971 completado por el RD 2167/1981, de 20 de Agosto-*
- *Orden de 13 de Marzo de 1979 por la que se dictan normas sobre la aplicación de la revisión de los contratos a las obras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo y Sus organismos autónomos, modificada por la orden de 20 de abril de 1981.*



ANEJO Nº12: MOVIMIENTO DE TIERRAS

1. OBJETO
2. TRABAJOS PREVIOS
 - 2.1. DESBROCE Y LIMPIEZA
 - 2.2. RETIRADA DE TIERRA VEGETAL
3. MOVIMIENTO DE TIERRAS
4. CANTERAS Y VERTEDEROS
 - 4.1. ÁRIDOS NATURALES
 - 4.2. ÁRIDOS DE TRITURACIÓN
 - 4.3. VERTEDEROS



1. OBJETO

En el presente anejo se describen todas las operaciones de movimientos de tierra necesarios para la realización de este proyecto.

El movimiento de tierras consiste en el conjunto de operaciones para excavar, rellenar y nivelar las explanadas para parcelas, viales y aparcamientos, asentamiento de caminos y excavaciones previas de zanjas y taludes hasta la cota de explanación general, así como la excavación previa en desmonte hasta la plataforma de trabajo definida en los planos de Proyecto.

Para minimizar este volumen de tierras se ha tratado de adaptar el trazado de los viales al terreno tanto como la normativa de trazado lo ha permitido. Otra medida que se ha tomado con el mismo fin es la de no explanar más que aquellas zonas que sean estrictamente necesarias.

Por otro lado cabe destacar que todos los terraplenes construidos se realizarán, en la medida de lo posible, con materiales procedentes del propio desmonte de la obra dado que el suelo está clasificado en el anejo geotécnico como tolerable.

2. TRABAJOS PREVIOS

2.1. DESBROCE Y LIMPIEZA

Las labores de desbroce y limpieza comprenden la retirada de árboles, arbustos, plantas herbáceas, maleza, hojarasca y cualquier otro material existente en la zona del terreno en que se actúa.

Todos estos trabajos se realizarán con medios mecánicos convencionales.

2.2. RETIRADA DE TIERRA VEGETAL

Es la fase siguiente al desbroce y limpieza. Esta será acopiada para su posterior recolocación en zonas verdes. Se propone como posibles lugares de acopio las zonas objetos de relleno. En caso de superávit, se procederá a su venta o, si esta no es posible, se transportará hasta vertedero. El desbroce y la limpieza de la cobertura vegetal se realizarán hasta una profundidad media de 30 cm.

El tocón y las raíces de los árboles, si es necesaria su tala, se deben arrancar, aunque a veces sea suficiente con retirar el vuelo para realizar las obras. En todo caso, se intentará conservar el mayor número de especies vegetales, arbustos y árboles, trasplantándolos a las zonas verdes y ajardinadas proyectadas.

Además de esta retirada de la capa vegetal, se procederá a la demolición de las estructuras existentes, desde muros hasta los firmes que se levanten, y también la retirada de los servicios existentes, que incluyen:

- Líneas eléctricas enterradas o aéreas.
- Redes subterráneas de agua.

3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

En primer lugar, se procederá a retirar la tierra vegetal en todas las zonas que se van a explanar.

Las excavaciones se realizarán de forma conjunta con los rellenos de terraplén en la medida de lo posible, para que los materiales extraídos en la excavación sean transportados y colocados en su ubicación definitiva.

Las cubitaciones se han realizado con el programa informático Autocad 2014 con la versión MDT 6.0.

3.1. APARCAMIENTO

A continuación indicamos la superficie que ocupa el aparcamiento y el volumen de terraplén y desmonte necesario para llevarlo a cabo. Se hará una explanada a cota 49.5 m.

Superficie ocupada (m ²)	Vol. Tierra vegetal (m ³)	Vol. Desmonte (m ³)	Vol. Terraplén (m ³)
9.891,56	2.967,468	21.771,774	369.840

Obtenemos un volumen sobrante de tierras de 21.401,934 m³, el cual será utilizado para el relleno de zonas puntuales. El material sobrante se transportará a vertedero.

4. CANTERAS Y VERTEDEROS

Las canteras a las que recurrir han sido obtenidas a partir de la Base de Datos de Indicios explotaciones de Rocas y Minerales Industriales del IGME.

Los datos de que aquí se indican son meramente informativos y orientativos, sin conllevar en ningún caso, cualquier tipo de obligación de uso de dichas canteras en el momento de actuación.



4.1. ÁRIDOS NATURALES

Se considerarán áridos naturales los que para su explotación no precisan el empleo de explosivos, pero si un proceso de lavado y/o trituración.

Este tipo de materiales se pueden utilizar para arenas y áridos en la unidades de hormigón.

4.2. ÁRIDOS DE TRITURACIÓN

Se consideran como áridos de trituración aquellos que para su extracción precisan el empleo de explosivos y un posterior tratamiento de trituración y lavado.

4.3. VERTEDEROS

Se definen como vertederos aquellas áreas situadas habitualmente en el exterior de la zona de obras, ubicadas y gestionadas por el Contratista, en la que éste verterá los productos procedentes de demoliciones, excavaciones o deshechos de la obra en general. Existen varios vertederos viables en el propio municipio.

Al igual que en la elección de canteras, cualquier información aquí dada, no conlleva obligación alguna a usar estos vertederos, sino que cumple una función meramente orientativa.



ANEJO Nº13: CÁLCULOS ESTRUCTURALES

1. OBJETIVO
2. INTRODUCCIÓN
3. NORMATIVA DE APLICACIÓN
4. ELECCIÓN DE LA MADERA
5. PASARELA PILOTADA DE MADERA
 - 5.1. TABLERO
 - 5.2. LARGUEROS
 - 5.3. VIGA DE ATADO
 - 5.4. PILOTES
6. SOPORTE OBSERVATORIO
 - 6.1. LARGUERO
 - 6.2. VIGA DE ATADO
 - 6.3. PILOTE



1. OBJETIVO

Este anejo tiene por objeto la descripción de las estructuras de madera que comprende el presente proyecto, así como los métodos de cálculo empleados para su diseño.

2. INTRODUCCIÓN

En este anejo se realizan los cálculos necesarios para garantizar la funcionalidad de la senda de madera hincada en el terreno.

Se verifica la funcionalidad de la estructura mediante cálculos simples basados en elementos isostáticos: el entarimado, los largueros y las vigas transversales. Todos ellos son de madera.

Los datos de partida son la geometría de los elementos, su peso específico, una estimación de su resistencia última del lado de la seguridad y el límite de deformaciones admisibles para cada caso.

El método de cálculo consiste en una comprobación de los elementos, así como el límite de deformaciones, a partir de fórmulas analíticas, basadas en un modelo elástico y lineal. Se comprueban los elementos a flexión y a cortante y el estado último de deformación.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para el cálculo de las estructuras se han aplicado las siguientes normas:

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, Seguridad Estructural: Madera (Libro 6), para el cálculo de los elementos de madera.
- IAP-96, Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera, para la determinación de las acciones de cálculo.
- UNE EN 338: 2003, Madera estructural. Clases resistentes.

4. ELECCIÓN DE LA MADERA

Se ha optado por emplear madera de pino marítimo. La asignación de la clase resistente depende de la calidad de la madera y, a su vez, ésta depende de la existencia y magnitud de sus singularidades.

Las clases resistentes, de acuerdo con la Norma UNE-EN 338:1995 “Madera estructural. Clases resistentes” correspondientes a las diferentes combinaciones de especie y calidad son las siguientes:

ESPECIE	CALIDAD	
	ME-1	ME-2
Pino silvestre	C 30	C 18
Pino insignis	C 24	C 18
Pinus pinaster	C 24	C 18
Chopo	C 18	C 14
Eucalipto	-	D 35

Del estudio de las cargas a soportar y su predimensionamiento inicial, puede establecerse que la clase resistente C18 de la Norma UNE-EN 338:1995 es adecuada para la aplicación que nos ocupa. En la siguiente tabla se recogen las características mecánicas de las diferentes clases resistentes.

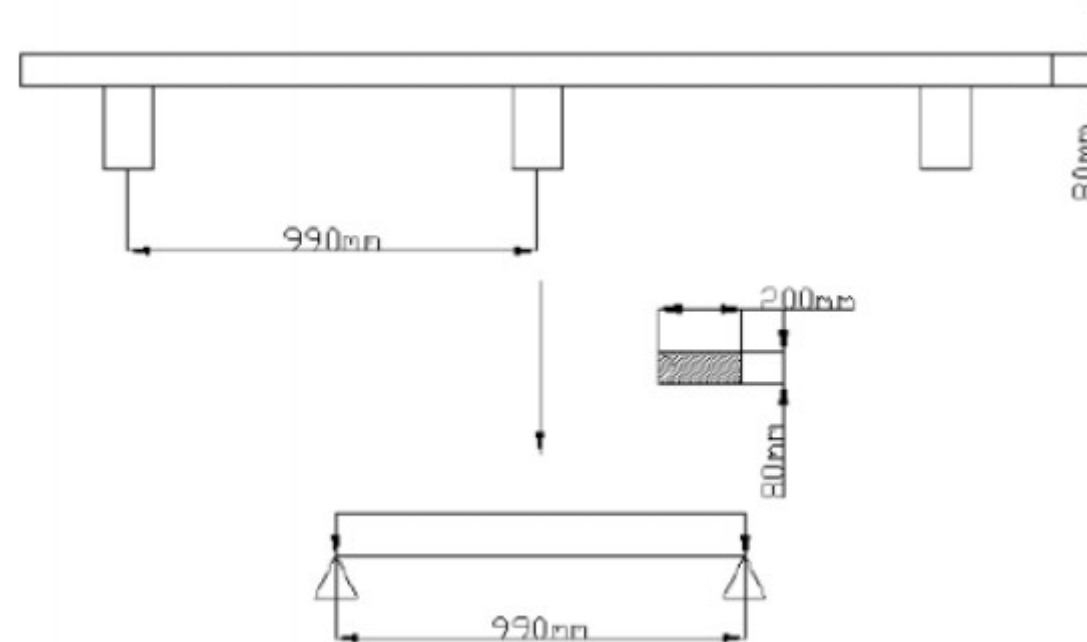


CLASES RESISTENTES		ESPECIES DE CONÍFERAS Y CHOPOS									ESPECIES FRONDOSAS					
		C 14	C 16	C 18	C 22	C 24	C 27	C 30	C 35	C 40	D 30	D 35	D 40	D 50	D 60	D 70
Propiedades resistentes en N/mm ²																
Flexión	$f_{m,k}$	14	16	18	22	24	27	30	35	40	30	35	40	50	60	70
Tracción paralela a la fibra	$f_{t,0,k}$	8	10	11	13	14	16	18	21	24	18	21	24	30	36	42
Tracción perpendicular	$f_{t,90,k}$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,9
Compresión paralela	$f_{c,0,k}$	16	17	18	20	21	22	23	25	26	23	25	26	29	34	34
Compresión perpendicular	$f_{c,90,k}$	4,3	4,6	4,8	5,1	5,3	5,6	5,7	6,0	6,3	8,0	8,4	8,8	9,7	10,5	13,5
Cortante	$f_{v,k}$	1,7	1,8	2,0	2,4	2,5	2,8	3,0	3,4	3,8	3,0	3,4	3,8	4,6	5,3	6,0
Propiedades de rigidez en KN/mm ²																
Módulo de elasticidad paralelo medio	$E_{0,medio}$	7	8	9	10	11	12	12	13	14	10	10	11	14	17	20
Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil	$E_{0,0,5}$	4,7	5,4	6,0	6,7	7,4	8,0	8,0	8,7	9,4	8,0	8,7	9,4	11,8	14,3	16,8
Módulo de elasticidad perpendicular medio	$E_{90,medio}$	0,23	0,27	0,30	0,33	0,37	0,40	0,40	0,43	0,47	0,64	0,69	0,75	0,93	1,13	1,33
Módulo de cortante medio	G_{medio}	0,44	0,50	0,56	0,63	0,69	0,75	0,75	0,81	0,88	0,60	0,65	0,70	0,88	1,06	1,25



5. PASARELA PILOTADA DE MADERA

5.1. TABLERO



5.1.1. Características de la sección

$$\text{Área} = 20 \cdot 8 = 160 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 1/12 \cdot 20 \cdot 8^3 = 853,333 \text{ cm}^4$$

5.1.2. Cargas

En el análisis de cargas que soporta el tablero tendremos que considerar por una parte su peso propio (carga permanente) y por otra parte la carga de uso, es decir, el peso de las personas que transitan el sendero (carga accidental).

- Cargas permanentes

A efectos de cálculo, se va considerar una densidad de la madera de 550 kg/m^3 , valor que nos deja del lado de la seguridad.

$$CP = A \cdot \gamma = 0,2 \cdot 0,08 \cdot 550 = 8,8 \text{ kg/m}$$

- Cargas de uso

En el caso del cálculo de la carga de uso, vamos a suponer que todo el tablero es uniformemente cargado con cuatro personas por metro cuadrado. Para quedarnos del lado de la seguridad, consideraremos que el peso medio por persona es de 100kg.

$$SC = 400 \text{ kg/m}^2 \cdot 0,2 \text{ m} = 80 \text{ kg/m}$$

CARGA PERMANENTE	CARGA DE USO	CARGA TOTAL
8,8 kg/m	80 kg/m	88,8 kg/m

5.1.3. Esfuerzos

Teniendo en cuenta que todos los tramos son isostáticos, calculamos los esfuerzos máximos:

ESFUERZOS MÁXIMOS			
MOMENTO FLECTOR MÁX. (kg/m) $ql^2/8$		CORTANTE MÁXIMO (kg) $ql/2$	
CP	CP + SC	CP	CP + SC
1,078	10,879	4,356	43,956

5.1.4. Comprobación de resistencia

- Carga permanente

- Momento

$$M_k = 1,078 \text{ kg} \cdot \text{m} = 107,811 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\gamma_d = 1,35$$

$$M_d = 1,35 \cdot 107,811 = 145,545 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma_d = M_d \cdot \gamma / I_x = 0,682 \text{ kg/cm}^2$$

- Cortante

$$Q_k = 4,356 \text{ kg}$$

$$\gamma_d = 1,35$$



$$Q_d = 1,35 \cdot 4,356 = 5,881 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\zeta_d = 1,5 \cdot Q_d/A = 0,055 \text{ kg/cm}^2$$

- Valores admisibles

Según el CTE Doc Básico SE Madera, el valor de cálculo, X_d , de una propiedad del material (resistencia) se define como:

$$X_d = K_{mod} \cdot \frac{X_k}{\gamma_m}$$

Siendo:

X_k el valor característico de la propiedad del material

γ_m el coeficiente parcial de seguridad (1,3)

K_{mod} el factor de modificación, cuyos valores se determinan teniendo en cuenta la clase de duración de la combinación de carga y la clase de servicio.

En general, las estructuras de madera expuestas a un ambiente exterior sin cubrir, se encuentran en clase de servicio 3.

K_{mod}
Madera maciza, laminada encolada, microlaminada y tablero contrachapado.

Clase de servicio	Clase de duración de la carga				
	Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea
1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

$$K_{mod} = 0,50$$

Por tanto:

$$\sigma_u = 0,50 \cdot (180/1,3) = 69,231 \text{ kg/cm}^2$$

$$\zeta_u = 0,50 \cdot (20/1,3) = 7,692 \text{ kg/cm}^2$$

COMPARATIVA TENSIONES MÁXIMAS ADMISIBLES			
σ_d	σ_u	ζ_d	ζ_u
0,682 kg/m ²	69,231 kg/m ²	0,055 kg/m ²	7,692 kg/m ²

- Carga permanente + carga de uso

- Momento

$$M_k = 10,879 \text{ kg}\cdot\text{m} = 1.087,900 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\gamma_d = 1,50$$

$$M_d = 1.631,850 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\sigma_d = M_d \cdot \gamma/lx = 7,649 \text{ kg/cm}^2$$

- Cortante

$$Q_k = 43,956 \text{ kg}$$

$$\gamma_d = 1,50$$

$$Q_d = 65,934 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\zeta_d = 1,5 \cdot Q_d/A = 0,618 \text{ kg/cm}^2$$

- Valores admisibles

Para combinaciones de acciones K_{mod} corresponderá a la carga de más corta duración.
Por tanto:



K_{mod}
Madera maciza, laminada encolada, microlaminada y tablero
contrachapado.

Clase de servicio	Clase de duración de la carga				
	Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea
1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

$$K_{mod} = 0,55$$

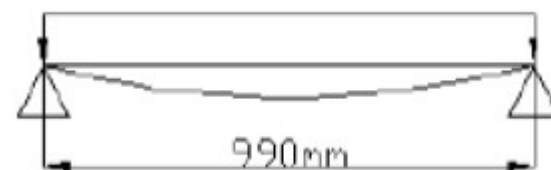
Por tanto:

$$\sigma_u = 0,65 \cdot (180/1,3) = 90 \text{ kg/cm}^2$$

$$\zeta_u = 0,65 \cdot (20/1,3) = 10 \text{ kg/cm}^2$$

COMPARATIVA TENSIONES MÁXIMAS ADMISIBLES			
σ_d	σ_u	ζ_d	ζ_u
7,649 kg/m ²	90 kg/m ²	0,618 kg/m ²	10 kg/m ²

5.1.5. Comprobación de deformaciones



$$E = 90.000 \text{ kg/cm}^2$$

$$I_x = 853,333 \text{ cm}^4$$

$$u = 5 \cdot q l^4 / 384 \cdot EI$$

$$u = 1,629 \cdot 10^{-2} \cdot q$$

- Carga permanente

$$u = 1,629 \cdot 10^{-2} \cdot CP = 1,629 \cdot 10^{-2} \cdot 0,088 = 1,433 \cdot 10^{-3} \cdot \text{cm}$$

- Carga permanente + carga de uso

$$u = 1,629 \cdot 10^{-2} \cdot (CP + CS) = 1,629 \cdot 10^{-2} \cdot 0,888 = 1,446 \cdot 10^{-2} \cdot \text{cm}$$

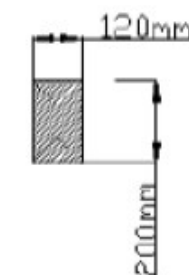
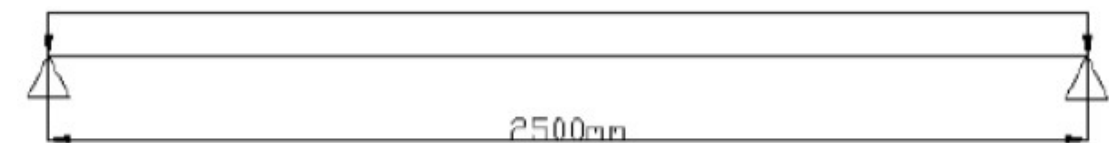
- Valores admisibles

$$u_{adm} = l/300 = 990/300 = 3,3 \text{ mm}$$

COMPARATIVA DE DEFORMACIONES MÁXIMAS/ADMISIBLES CP	
u	u _{adm}
1,433 · 10 ⁻³ cm	3,3 mm

COMPARATIVA DE DEFORMACIONES MÁXIMAS/ADMISIBLES CP	
u	u _{adm}
1,446 · 10 ⁻² cm	3,3 mm

5.2. LARGUEROS





5.2.1. Características de la sección

$$\text{Área} = 20 \cdot 12 = 240 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 1/12 \cdot 12 \cdot 200 = 8.000 \text{ cm}^4$$

5.2.2. Cargas

- Carga permanente:

$$CP1 = A \cdot \gamma = 0,2 \cdot 0,12 \cdot 550 = 13,2 \text{ kg/m}$$

$$CP2 = (0,08 \cdot 2,5 \cdot 550)/3 = 36,667 \text{ kg/m}$$

- Carga de uso:

$$SC = (400 \text{ kg/m}^2 \cdot 2,5\text{m})/3 = 333,333 \text{ kg/m}$$

CARGA PERMANENTE	CARGA DE USO	CARGA TOTAL
49,867 kg/m	333,333 kg/m	383,200 kg/m

5.2.3. Esfuerzos

Teniendo en cuenta que todos los tramos son isostáticos, calculamos los esfuerzos máximos.

ESFUERZOS MÁXIMOS			
MOMENTO FLECTOR MÁX. (kg/m) $ql^2/8$		CORTANTE MÁXIMO (kg) $ql/2$	
CP	CP + SC	CP	CP + SC
38,959	299,375	62,334	479,000

5.2.4. Comprobación de resistencia

- Carga permanente

- Momento

$$M_k = 38,959 \text{ kg}\cdot\text{m} = 3.895,900 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\gamma_d = 1,35$$

$$M_d = 1,35 \cdot 3.895,900 = 5.259,465 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\sigma_d = M_d \cdot \gamma / I_x = 6,574 \text{ kg/cm}^2$$

- Cortante

$$Q_k = 62,334 \text{ kg}$$

$$\gamma_d = 1,35$$

$$Q_d = 1,35 \cdot 62,334 = 84,151 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\zeta_d = 1,5 \cdot Q_d / A = 0,526 \text{ kg/cm}^2$$

- Valores admisibles

$$\sigma_u = 0,50 \cdot (180/1,3) = 69,231 \text{ kg/cm}^2$$

$$\zeta_u = 0,5 \cdot (20/1,3) = 7,692 \text{ kg/cm}^2$$

COMPARATIVA TENSIONES MÁXIMAS ADMISIBLES			
σ_d	σ_u	ζ_d	ζ_u
6,574 kg/m ²	69,231 kg/m ²	0,526 kg/m ²	7,692 kg/m ²

- Carga permanente + carga de uso

- Momento

$$M_k = 299,375 \text{ kg}\cdot\text{m} = 29.937,500 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\gamma_d = 1,50$$

$$M_d = 44.906,250 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\sigma_d = M_d \cdot \gamma / I_x = 56,133 \text{ kg/cm}^2$$

- Cortante

$$Q_k = 479,000 \text{ kg}$$

$$\gamma_d = 1,50$$

$$Q_d = 718,500 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$



$$\zeta_d = 1,5 \cdot Q_d/A = 4,491 \text{ kg/cm}^2$$

- Valores admisibles

$$\sigma_u = 0,65 \cdot (180/1,3) = 90 \text{ kg/cm}^2$$

$$\zeta_u = 0,65 \cdot (20/1,3) = 10 \text{ kg/cm}^2$$

COMPARATIVA TENSIONES MÁXIMAS ADMISIBLES			
σ_d	σ_u	ζ_d	ζ_u
56,133 kg/m ²	90 kg/m ²	4,491 kg/m ²	10 kg/m ²

5.2.5. Comprobación de deformaciones



$$E = 90.000 \text{ kg/cm}^2$$

$$I_x = 8.000 \text{ cm}^4$$

$$u = 5 \cdot q l^4 / 384 \cdot EI$$

$$u = 0,07 \cdot q$$

- Carga permanente

$$u = 0,071 \cdot CP = 0,071 \cdot 0,499 = 3,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$$

- Carga permanente + carga de uso

$$u = 0,071 \cdot (CP+CS) = 0,071 \cdot 3,832 = 0.272 \text{ cm}$$

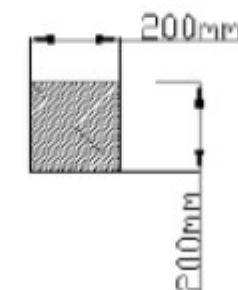
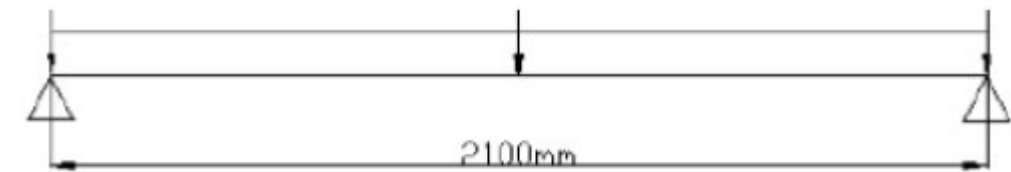
- Valores admisibles

$$u_{adm} = l/300 = 2.500/300 = 8,333 \text{ mm}$$

COMPARATIVA DE DEFORMACIONES MÁXIMAS/ADMISIBLES CP	
u	u _{adm}
3,5 · 10 ⁻² cm	8,3 mm

COMPARATIVA DE DEFORMACIONES MÁXIMAS/ADMISIBLES CP	
u	u _{adm}
0,272 cm	8,3 mm

5.3. VIGA DE ATADO



5.3.1. Características de la sección

$$\text{Área} = 20 \cdot 20 = 400 \text{ cm}^2$$

$$I = 1/12 \cdot 20 \cdot 200 = 13.333,333 \text{ cm}^4$$

5.3.2. Cargas

- Cargas permanentes:



$$q = A \cdot \gamma = 0,2 \cdot 0,2 \cdot 550 = 22 \text{ kg/m}$$

$$R_{cp} = 550 \cdot 2,5 \cdot 0,20 \cdot 0,12 + (550 \cdot 2,5 \cdot 2,5 \cdot 0,08)/3 = 33 + 91,667 = 124,667 \text{ kg}$$

- Carga de uso:

$$R_{sc} = 833,333 \text{ kg}$$

5.3.3. Esfuerzos

Consideramos conjuntamente cargas permanentes y sobrecargas de uso.

$$M_{max} = 51.570,750 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$Q_{max} = 479 \text{ kg}$$

5.3.4. Comprobación de resistencia

- Carga permanente + carga de uso

- Momento

$$M_k = 51.570,750 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\gamma_d = 1,50$$

$$M_d = 77.261,625 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\sigma_d = M_d \cdot \gamma / I_x = 57,946 \text{ kg/cm}^2$$

- Cortante

$$Q_k = 479 \text{ kg}$$

$$\gamma_d = 1,50$$

$$Q_d = 718,5 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\zeta_d = 1,5 \cdot Q_d / A = 2,694 \text{ kg/cm}^2$$

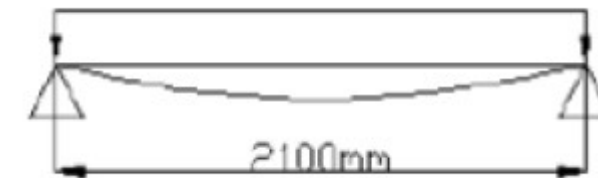
- Valores admisibles

$$\sigma_u = 0,65 \cdot (180/1,3) = 90 \text{ kg/cm}^2$$

$$\zeta_u = 0,65 \cdot (20/1,3) = 10 \text{ kg/cm}^2$$

COMPARATIVA TENSIONES MÁXIMAS ADMISIBLES			
σ_d	σ_u	ζ_d	ζ_u
57,946 kg/m ²	90 kg/m ²	2,694 kg/m ²	10 kg/m ²

5.3.5. Comprobación de deformaciones

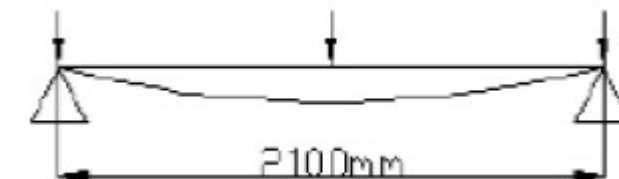


$$E = 90.000 \text{ kg/cm}^2$$

$$I_x = 13.333,333 \text{ cm}^4$$

$$u = 5 \cdot q l^4 / 384 \cdot E I$$

$$u = 2,110 \cdot 10^{-2} \cdot q$$



$$E = 90.000 \text{ kg/cm}^2$$

$$I_x = 13.333,333 \text{ cm}^4$$

$$u = q l^3 / 48 \cdot E I$$

$$u = 1,608 \cdot 10^{-4} \cdot q$$

- Carga permanente + carga de uso

$$u = 0,159 \text{ cm}$$

- Valores admisibles

$$u_{adm} = l/300 = 2.100/300 = 7 \text{ mm}$$



COMPARATIVA DE DEFORMACIONES MÁXIMAS/ADMISIBLES CP+CS	
u	u _{adm}
0,159 cm	7 mm

5.4. PILOTES

5.4.1. Introducción

Cuando los estratos superiores del suelo son altamente compresibles y demasiado débiles para soportar la carga transmitida por la superestructura se usan pilotes para transmitir las cargas al lecho rocosa o a una capa dura, como es nuestro caso.

En nuestro caso elegimos pilotes de longitud 2,5 m y se hincarán 2m por ser terreno arenoso.

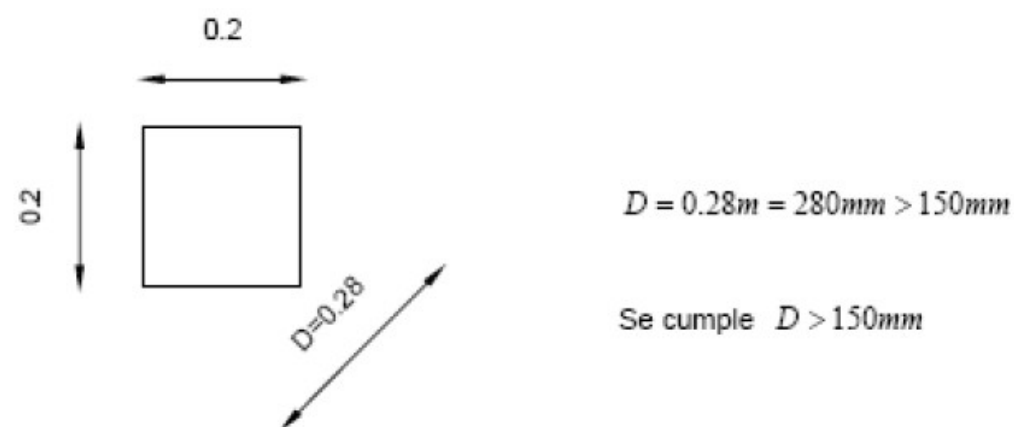
Además los pilotes resisten a flexión mejor las cargas horizontales, como puede ser la del viento, mientras soportan la carga vertical transmitida por la superestructura.

En nuestro caso, utilizaremos pilotes de madera, cuya resistencia es suficiente para soportar las cargas verticales, de hundimiento y la carga horizontal del viento, como veremos a continuación.

5.4.2. Dimensionamiento

El Manual of Practice, No. 17 (1959) de la American Society of Civil Engineers divide los pilotes en tres clases según la dimensión de las cargas que deban soportar, y establece como límite que la punta del pilote no debe tener un diámetro menor que 6 pulgadas, esto es, 150 mm.

Para este Proyecto, se tomarán pilotes de sección maciza cuadrada de 0,2 metros de lado. Tenemos que comprobar que cumple las limitaciones de diámetro establecidas por la American Society of Civil Engineers:



5.4.3. Capacidad admisible de carga del pilote

Los pilotes de madera no resisten altos esfuerzos al hincarse, por lo tanto, su capacidad se limita aproximadamente a 25-30 toneladas (220-270KN).

Se deben usar fustes de acero en la punta para evitar daños en la punta del pilote. La parte superior de los pilotes de madera también podría dañarse al ser hincados, para evitarlo se usa una banda metálica o un capuchón o cabezal. También debe evitarse el empalme de los pilotes de madera, en nuestro caso, no efectuaremos ningún empalme.

La capacidad admisible de carga de los pilotes es:

$$Q_{adm} = A_p \cdot f_w$$

Donde:

- A_p : área promedio de la sección transversal del pilote
- f_w : esfuerzo admisible de la madera

$$A_p = 0,2\text{ m} \times 0,2\text{ m} = 0,04\text{ m}^2$$

$$f_w = 40 - 42\text{ N/mm}^2 = 4.077.471,967 - 4.281.345,566\text{ kg/m}^2$$

Esta tensión admisible es la correspondiente a Compresión Axial, que es el esfuerzo que soportan los pilotes frente a las cargas del Peso Propio de tablero y tableros y la Sobrecarga de Uso.

$$Q_{adm} = A_p \cdot f_w = 0,04\text{ m}^2 \cdot 4.077.471,967\text{ kg/m}^2 \approx 160.000\text{ kg} = 160\text{ T}$$

5.4.4. Carga total sobre pilote

Cada pilote soportará las siguientes cargas:

- Peso propio del tablero: ya que hay un par de pilotes cada 2,5m y entre los dos se reparten esa carga:
 - Ancho pasarela 2,5 m, luego 1,25 m para cada pilote
 - Largo pasarela entre 2 parejas de pilotes: 2,5m

$$PT = 550\text{ kg/m}^3 \times 2,5\text{ m} \times 1,25\text{ m} \times 0,08\text{ m} = 137,5\text{ kg}$$

Aunque hemos supuesto el tablero continuo, por mayor simplicidad, esto nos deja por el lado de la seguridad.



- Peso propio de los largueros:

$$PL = 550 \text{ kg/m}^3 \times 2,5 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 0,12 \text{ m} = 33 \text{ kg}$$

- Sobrecarga de uso correspondiente a 2,5m x 1,20 m:

$$Q = 4 \text{ persona/m}^2 \times 2,5 \text{ m} \times 1,25 \text{ m} \times 100 \text{ kg/persona} = 1.250 \text{ Kg}$$

Luego, la carga total será:

$$QT = 137,5 \text{ kg} + 33 \text{ kg} + 1.250 \text{ kg} = 1.420,5 \text{ kg} = 1,4205 \text{ T} \ll 160 \text{ T}$$

La resistencia del pilote es dos órdenes de magnitud superior a la carga que tendrá que soportar, así que el pilote está sobredimensionado respecto esta carga.

5.4.5. Carga de hundimiento

- Resistencia por punta

$$Q_p = \gamma_{ap} \times L \times 10^{3,4 \tan(\phi)} \times A$$

Donde:

- γ_{ap} = densidad aparente del terreno = 2,015 T/m³
- L = longitud del pilote = 4 m
- ϕ = ángulo de rozamiento interno = 29°
- A = área del pilote = 0,04 m²

$$Q_p = \gamma_{ap} \times L \times 10^{3,4 \tan(\phi)} \times A = 22,2 \text{ T} = 22200$$

- Resistencia por fuste

$$Q_f = \int_0^L \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} - \phi \right) \cdot \sigma'_v \cdot \tan(\delta) \cdot 4 \cdot B \cdot dz$$

Donde:

- σ'_v = tensión vertical del terreno = $\gamma_{ap} \cdot z = 2,015 \text{ T/m}^3 \cdot z$
- δ = coeficiente de rozamiento interno del terreno = $0,88 \cdot \phi = 25,52^\circ$

- B = lado del pilote = 0,2m
- L = longitud del pilote = 4 m

Entonces:

$$Q_f = 0,24812 T = 248,12 \text{ kg}$$

- Carga de hundimiento total

Para calcular la carga de hundimiento total consideraremos para la Resistencia por Punta un factor de seguridad $F_p = 4$ y para la Resistencia por Fuste uno de $F_f = 2$

Utilizaremos la siguiente fórmula:

$$Q_T = \frac{Q_p}{F_p} + \frac{Q_f}{F_f} = \frac{22200 \text{ kg}}{4} + \frac{248,12 \text{ kg}}{2} = 5674,06 \text{ kg} \ll 160000 \text{ kg}$$

La carga de hundimiento del pilote es mucho menor que la que puede soportar así que no presenta problemas.

5.4.6. Asientos

Para el cálculo de asientos utilizaremos la fórmula de **Meyerhoff**:

$$w = \frac{B}{30F}; F(\text{factor_seguridad}) = 3$$

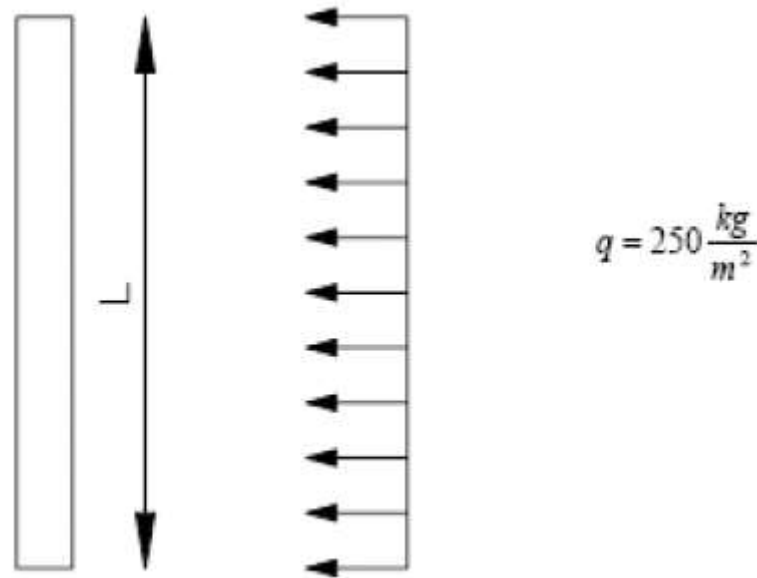
Donde B=lado del pilote=0.2m

$$w = \frac{B}{30F} = \frac{0,2}{30 \times 3} = 0,00222 \text{ m} = 2,22 \text{ mm} \Rightarrow \text{admisible}$$

5.4.7. Cálculo frente a carga horizontal de viento

La acción del viento se puede considerar como una carga horizontal estática directa ortogonal al eje del larguero y en la dirección más desfavorable.

Se asume un valor de $q = 250 \text{ kg/m}^2$ ortogonal a cada uno de los pilotes, luego:



Tomando como válida la hipótesis de considerar el pilote perfectamente empotrado, podremos calcular el momento en el contacto con el terreno y comprobar que cumple con el límite admisible de tensiones asociadas a flexión:

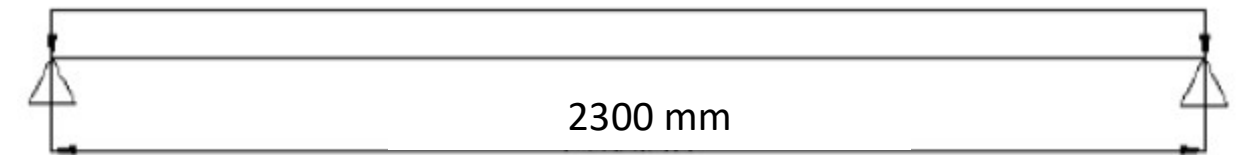
$$q = 250 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \cdot 0.2\text{m} = 50 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \left\{ \begin{array}{l} M = 50 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \cdot 2\text{m} \cdot 1\text{m} = 100 \text{kg} \cdot \text{m} \\ I = \frac{1}{12} \cdot 0.2\text{m} \cdot (0.2\text{m})^3 = 1.33\text{E} - 4\text{m}^4 \end{array} \right\} \rightarrow \sigma = \frac{M}{I} \cdot \frac{0.2\text{m}}{2} = 75000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma_{adm} = 8000000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \gg 75000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \rightarrow$$

El pilote está también sobredimensionado frente a la acción del viento.

6. SOPORTE OBSERVATORIO

6.1. LARGUEROS



5.2.1. Características de la sección

$$\text{Área} = 20 \cdot 12 = 240 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 1/12 \cdot 12 \cdot 200 = 8.000 \text{ cm}^4$$

5.2.2. Cargas

- Carga permanente:

$$\text{CP1} = A \cdot \gamma = 0,2 \cdot 0,12 \cdot 550 = 13,2 \text{ kg/m}$$

$$\text{CP2} = (600 \text{ kg} / 2\text{m}) / 3 = 100 \text{ kg/m} \text{ (El observatorio pesa aproximadamente 600 kg según el fabricante)}$$

- Carga de uso:

$$\text{SC} = (400 \text{ kg/m}^2 \cdot 2,3\text{m}) / 3 = 306,667 \text{ kg/m}$$



CARGA PERMANENTE	CARGA DE USO	CARGA TOTAL
113,2 kg/m	306,667 kg/m	419,867 kg/m

5.2.3. Esfuerzos

Teniendo en cuenta que todos los tramos son isostáticos, calculamos los esfuerzos máximos.

ESFUERZOS MÁXIMOS			
MOMENTO FLECTOR MÁX. (kg/m) $ql^2/8$		CORTANTE MÁXIMO (kg) $ql/2$	
CP	CP + SC	CP	CP + SC
74,854	277,637	130,180	482,847

5.2.4. Comprobación de resistencia

- Carga permanente

- Momento

$$M_k = 74,854 \text{ kg}\cdot\text{m} = 7.485,400 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\gamma_d = 1,35$$

$$M_d = 1,35 \cdot 7.485,400 = 10.105,290 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\sigma_d = M_d \cdot \gamma / I_x = 12,632 \text{ kg/cm}^2$$

- Cortante

$$Q_k = 130,180 \text{ kg}$$

$$\gamma_d = 1,35$$

$$Q_d = 1,35 \cdot 130,180 = 175,743 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\zeta_d = 1,5 \cdot Q_d / A = 1,098 \text{ kg/cm}^2$$

- Valores admisibles

$$\sigma_u = 0,50 \cdot (180/1,3) = 69,231 \text{ kg/cm}^2$$

$$\zeta_u = 0,5 \cdot (20/1,3) = 7,692 \text{ kg/cm}^2$$

COMPARATIVA TENSIONES MÁXIMAS ADMISIBLES			
σ_d	σ_u	ζ_d	ζ_u
12,632 kg/m ²	69,231 kg/m ²	1,098 kg/m ²	7,692 kg/m ²

- Carga permanente + carga de uso

- Momento

$$M_k = 277,637 \text{ kg}\cdot\text{m} = 27.763,700 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\gamma_d = 1,50$$

$$M_d = 41.645,550 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\sigma_d = M_d \cdot \gamma / I_x = 52,057 \text{ kg/cm}^2$$

- Cortante

$$Q_k = 482,847 \text{ kg}$$

$$\gamma_d = 1,50$$

$$Q_d = 724,271 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\zeta_d = 1,5 \cdot Q_d / A = 4,527 \text{ kg/cm}^2$$

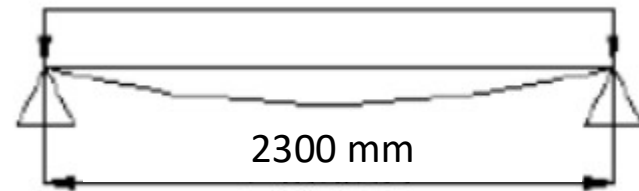
- Valores admisibles

$$\sigma_u = 0,65 \cdot (180/1,3) = 90 \text{ kg/cm}^2$$

$$\zeta_u = 0,65 \cdot (20/1,3) = 10 \text{ kg/cm}^2$$

COMPARATIVA TENSIONES MÁXIMAS ADMISIBLES			
σ_d	σ_u	ζ_d	ζ_u
52,057 kg/m ²	90 kg/m ²	4,527 kg/m ²	10 kg/m ²

5.2.5. Comprobación de deformaciones



$$E = 90.000 \text{ kg/cm}^2$$

$$I_x = 8.000 \text{ cm}^4$$

$$u = 5 \cdot q l^4 / 384 \cdot EI$$

$$u = 0,07 \cdot q$$

- Carga permanente

$$u = 0,071 \cdot CP = 0,071 \cdot 1,132 = 8,037 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$$

- Carga permanente + carga de uso

$$u = 0,071 \cdot (CP + CS) = 0,071 \cdot 4,199 = 0,298 \text{ cm}$$

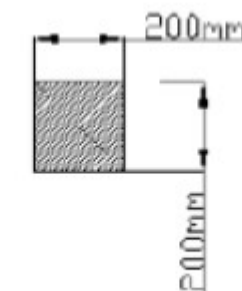
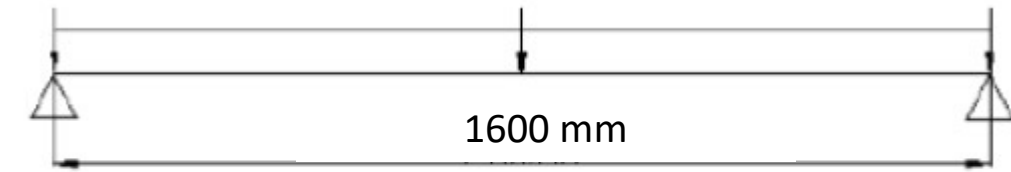
- Valores admisibles

$$u_{adm} = l/300 = 2.300/300 = 7,667 \text{ mm}$$

COMPARATIVA DE DEFORMACIONES MÁXIMAS/ADMISIBLES CP	
u	u _{adm}
8,037 · 10 ⁻² cm	7,667 mm

COMPARATIVA DE DEFORMACIONES MÁXIMAS/ADMISIBLES CP	
u	u _{adm}
0,298 cm	7,667 mm

6.2. VIGA DE ATADO



5.3.1. Características de la sección

$$\text{Área} = 20 \cdot 20 = 400 \text{ cm}^2$$

$$I = 1/12 \cdot 20 \cdot 200 = 13.333,333 \text{ cm}^4$$

5.3.2. Cargas

- Cargas permanentes:

$$q = A \cdot \gamma = 0,2 \cdot 0,2 \cdot 550 = 22 \text{ kg/m}$$

$$R_{cp} = 550 \cdot 2,3 \cdot 0,20 \cdot 0,12 + (600 / 2) / 3 = 30,360 + 100 = 130,360 \text{ kg}$$

- Carga de uso:

$$R_{sc} = 833,333 \text{ kg}$$

5.3.3. Esfuerzos

Consideramos conjuntamente cargas permanentes y sobrecargas de uso.

$$M_{max} = 39.251,700 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$Q_{max} = 499,447 \text{ kg}$$



5.3.4. Comprobación de resistencia

- Carga permanente + carga de uso

- Momento

$$M_k = 39.251,700 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\gamma_d = 1,50$$

$$M_d = 58.877,550 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\sigma_d = M_d \cdot \gamma / I_x = 44,158 \text{ kg}/\text{cm}^2$$

- Cortante

$$Q_k = 499,447 \text{ kg}$$

$$\gamma_d = 1,50$$

$$Q_d = 749,171 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\zeta_d = 1,5 \cdot Q_d / A = 2,809 \text{ kg}/\text{cm}^2$$

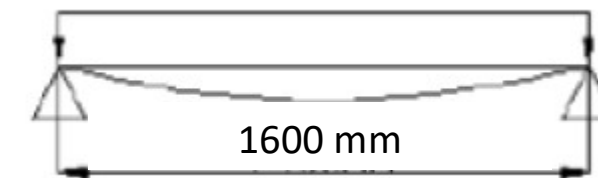
- Valores admisibles

$$\sigma_u = 0,65 \cdot (180/1,3) = 90 \text{ kg}/\text{cm}^2$$

$$\zeta_u = 0,65 \cdot (20/1,3) = 10 \text{ kg}/\text{cm}^2$$

COMPARATIVA TENSIONES MÁXIMAS ADMISIBLES			
σ_d	σ_u	ζ_d	ζ_u
44,158 kg/m ²	90 kg/m ²	2,809 kg/m ²	10 kg/m ²

5.3.5. Comprobación de deformaciones

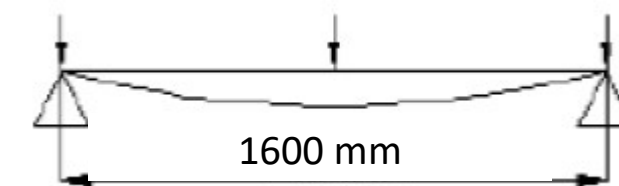


$$E = 90.000 \text{ kg}/\text{cm}^2$$

$$I_x = 13.333,333 \text{ cm}^4$$

$$u = 5 \cdot q l^4 / 384 \cdot E I$$

$$u = 7 \cdot 10^{-3} \cdot q$$



$$E = 90.000 \text{ kg}/\text{cm}^2$$

$$I_x = 13.333,333 \text{ cm}^4$$

$$u = q l^3 / 48 \cdot E I$$

$$u = 7 \cdot 10^{-5} \cdot q$$

- Carga permanente + carga de uso

$$u = 0,069 \text{ cm}$$

- Valores admisibles

$$u_{adm} = l/300 = 2.100/300 = 7 \text{ mm}$$

COMPARATIVA DE DEFORMACIONES MÁXIMAS/ADMISIBLES CP+CS	
u	u _{adm}
0,069 cm	7 mm

6.3. PILOTES

6.3.1. Introducción

Cuando los estratos superiores del suelo son altamente compresibles y demasiado débiles para soportar la carga transmitida por la superestructura se usan pilotes para transmitir las cargas al lecho rocosa o a una capa dura, como es nuestro caso.

En nuestro caso elegimos pilotes de longitud 2,5 m y se hincarán 2m por ser terreno arenoso.

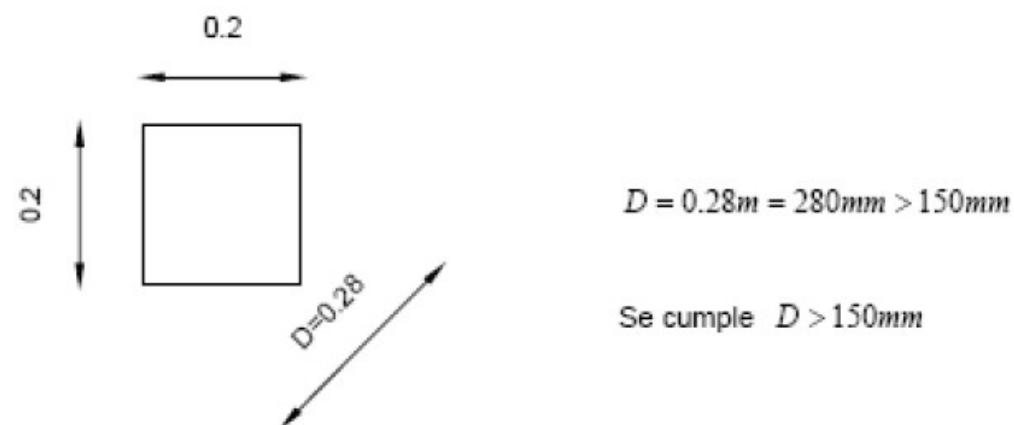
Además los pilotes resisten a flexión mejor las cargas horizontales, como puede ser la del viento, mientras soportan la carga vertical transmitida por la superestructura.

En nuestro caso, utilizaremos pilotes de madera, cuya resistencia es suficiente para soportar las cargas verticales, de hundimiento y la carga horizontal del viento, como veremos a continuación.

6.3.2. Dimensionamiento

El Manual of Practice, No. 17 (1959) de la American Society of Civil Engineers divide los pilotes en tres clases según la dimensión de las cargas que deban soportar, y establece como límite que la punta del pilote no debe tener un diámetro menor que 6 pulgadas, esto es, 150 mm.

Para este Proyecto, se tomarán pilotes de sección maciza cuadrada de 0,2 metros de lado. Tenemos que comprobar que cumple las limitaciones de diámetro establecidas por la American Society of Civil Engineers:



6.3.3. Capacidad admisible de carga del pilote

Los pilotes de madera no resisten altos esfuerzos al hincarse, por lo tanto, su capacidad se limita aproximadamente a 25-30 toneladas (220-270KN).

Se deben usar fustes de acero en la punta para evitar daños en la punta del pilote. La parte superior de los pilotes de madera también podría dañarse al ser hincados, para evitarlo se usa

una banda metálica o un capuchón o cabezal. También debe evitarse el empalme de los pilotes de madera, en nuestro caso, no efectuaremos ningún empalme.

La capacidad admisible de carga de los pilotes es:

$$Q_{adm} = A_p \cdot f_w$$

Dónde:

- A_p : área promedio de la sección transversal del pilote
- f_w : esfuerzo admisible de la madera

$$A_p = 0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} = 0,04 \text{ m}^2$$

$$f_w = 40 - 42 \text{ N/mm}^2 = 4.077.471,967 - 4.281.345,566 \text{ kg/m}^2$$

Esta tensión admisible es la correspondiente a Compresión Axial, que es el esfuerzo que soportan los pilotes frente a las cargas del Peso Propio de tablero y tableros y la Sobrecarga de Uso.

$$Q_{adm} = A_p \cdot f_w = 0,04 \text{ m}^2 \cdot 4.077.471,967 \text{ kg/m}^2 \approx 160.000 \text{ kg} = 160 \text{ T}$$

6.3.4. Carga total sobre pilote

Cada pilote soportará las siguientes cargas:

- Peso propio del observatorio:

$$PO \approx 600 \text{ kg}$$

- Peso propio de los largueros:

$$PL = 550 \text{ kg/m}^3 \times 2,3 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 0,12 \text{ m} = 30,36 \text{ kg}$$

- Sobrecarga de uso correspondiente a 2,3m x 1,15 m:

$$Q = 4 \text{ persona/m}^2 \times 2,3 \text{ m} \times 1,15 \text{ m} \times 100 \text{ kg/persona} = 1.058 \text{ Kg}$$

Luego, la carga total será:

$$QT = 600 \text{ kg} + 30,36 \text{ kg} + 1.058 \text{ kg} = 1.688,36 \text{ kg} = 1,68836 \text{ T} \ll 160 \text{ T}$$

La resistencia del pilote es dos órdenes de magnitud superior a la carga que tendrá que soportar, así que el pilote está sobredimensionado respecto esta carga.

6.3.5. Carga de hundimiento



- Resistencia por punta

$$Q_p = \gamma_{ap} \times L \times 10^{3.4 \tan(\phi)} \times A$$

Dónde:

- γ_{ap} = densidad aparente del terreno = 2,015 T/m³
- L = longitud del pilote = 4 m
- ϕ = ángulo de rozamiento interno = 29°
- A = área del pilote = 0,04 m²

$$Q_p = \gamma_{ap} \times L \times 10^{3.4 \tan(\phi)} \times A = 22.2T = 22200$$

- Resistencia por fuste

$$Q_F = \int_0^L \tan^2\left(\frac{\pi}{4} - \phi\right) \cdot \sigma'_v \cdot \tan(\delta) \cdot 4 \cdot B \cdot dz$$

Dónde:

- σ'_v = tensión vertical del terreno = $\gamma_{ap} \cdot z$ = 2,015 T/m³ · z
- δ = coeficiente de rozamiento interno del terreno = 0,88 · ϕ = 25,52°
- B = lado del pilote = 0,2m
- L = longitud del pilote = 4 m

Entonces:

$$Q_F = 0.24812T = 248.12kg$$

- Carga de hundimiento total

Para calcular la carga de hundimiento total consideraremos para la Resistencia por Punta un factor de seguridad $F_p = 4$ y para la Resistencia por Fuste uno de $F_F = 2$

Utilizaremos la siguiente fórmula:

$$Q_T = \frac{Q_P}{F_P} + \frac{Q_F}{F_F} = \frac{22200kg}{4} + \frac{248.12kg}{2} = 5674.06kg \ll 160000kg$$

La carga de hundimiento del pilote es mucho menor que la que puede soportar así que no presenta problemas.

6.3.6. Asientos

Para el cálculo de asientos utilizaremos la fórmula de **Meyerhoff**:

$$w = \frac{B}{30F}; F(\text{factor_seguridad}) = 3$$

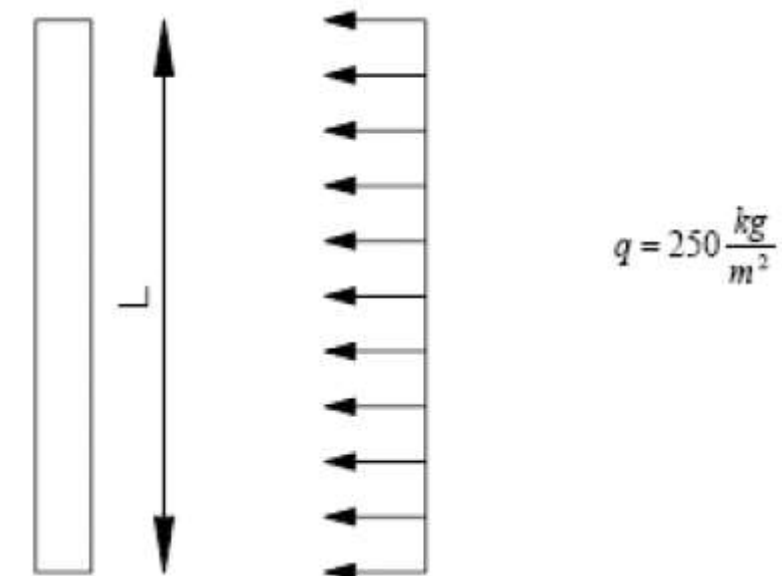
Donde B=lado del pilote=0.2m

$$w = \frac{B}{30F} = \frac{0.2}{30 \times 3} = 0,00222m = 2,22mm \Rightarrow \text{admisible}$$

6.3.7. Cálculo frente a carga horizontal de viento

La acción del viento se puede considerar como una carga horizontal estática directa ortogonal al eje del larguero y en la dirección más desfavorable.

Se asume un valor de $q=250kg/m^2$ ortogonal a cada uno de los pilotes, luego:





Tomando como válida la hipótesis de considerar el pilote perfectamente empotrado, podremos calcular el momento en el contacto con el terreno y comprobar que cumple con el límite admisible de tensiones asociadas a flexión:

$$q = 250 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0.2\text{m} = 50 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \left\{ \begin{array}{l} M = 50 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \cdot 2\text{m} \cdot 1\text{m} = 100\text{kg} \cdot \text{m} \\ I = \frac{1}{12} \cdot 0.2\text{m} \cdot (0.2\text{m})^3 = 1.33\text{E} - 4\text{m}^4 \end{array} \right\} \rightarrow \sigma = \frac{M}{I} \cdot \frac{0.2\text{m}}{2} = 75000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma_{adm} = 8000000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \gg 75000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \rightarrow$$

El pilote está también sobredimensionado frente a la acción del viento.



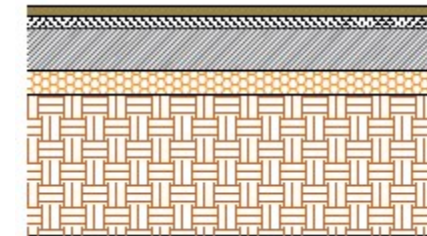
ANEJO Nº 14: FIRMES Y PAVIMENTOS

1. INTRODUCCIÓN
2. PAVIMENTO APARCAMIENTO
3. PAVIMENTO ACERA APARCAMIENTO
4. PAVIMENTO SENDA DE ACCESO
5. SENDA PILOTADA DE MADERA
6. ZONA VERDE

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto la descripción de los diferentes tipos de firmes y pavimentos de los que constan las distintas partes en las que se divide el proyecto de estudio. El pavimento elegido teniendo en cuenta la zona por la que discurrirá produciendo un impacto mínimo.

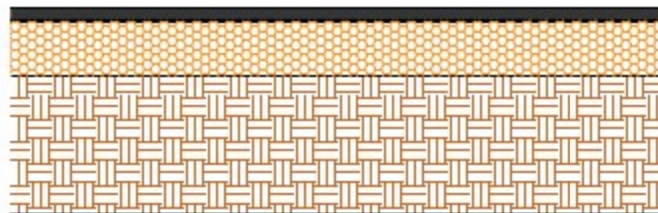
Como punto importante de partida a la hora de seleccionar los distintos pavimentos y firmes nos remitimos al Anejo “Estudio geotécnico” en el que se establece a partir de unos ensayos con calicatas que el suelo de la zona de actuación varía entre explanada E2 y E3. Para quedarnos por el lado de la seguridad supondremos siempre explanada E2.



2. PAVIMENTO APARCAMIENTO

Para la construcción del aparcamiento se ha optado por un firme flexible con la siguiente estructura:

- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D de espesor 5 cm
- Riego de imprimación C50BF4 IMP
- Capa de zahorra artificial de espesor 25cm



3. PAVIMENTO ACERA APARCAMIENTO

Para la acera del acceso seguiremos las recomendaciones del Plan Xeral de ordenación municipal de Ribeira:

- Losas de hormigón de 40x40x5 cm
- Mortero cemento M-5
- Hormigón en masa HM-20/P/20/I de espesor 20cm

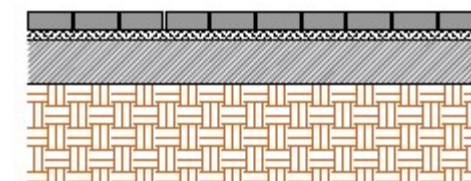
4. PAVIMENTO SENDA DE ACCESO

A la hora de seleccionar el pavimento para estas zonas se han de tener en cuenta varios factores:

- Debe ser duradero y ambientalmente respetuoso debido a la ubicación que tienen.
- Resistir la carga de los vehículos de carga y descarga.
- Apto para la accesibilidad de personas con movilidad reducida, en sillas de ruedas o muletas.

Se optará por una senda de adoquines con la siguiente estructura:

- Adoquines de hormigón 20x10x8 cm
- Mortero cemento M-5
- Hormigón en masa HM-20/P/20/I de espesor 20cm



5. SENDA PILOTADA DE MADERA

Los paseos de madera están realizados con madera de pino marítimo tratada en autoclave con sales de cobre nivel 5. Dicho tratamiento consiste en hacer penetrar a la fuerza en la madera húmeda productos hidrosolubles a base de sales de cobre que la protegen frente a los agentes atmosféricos.

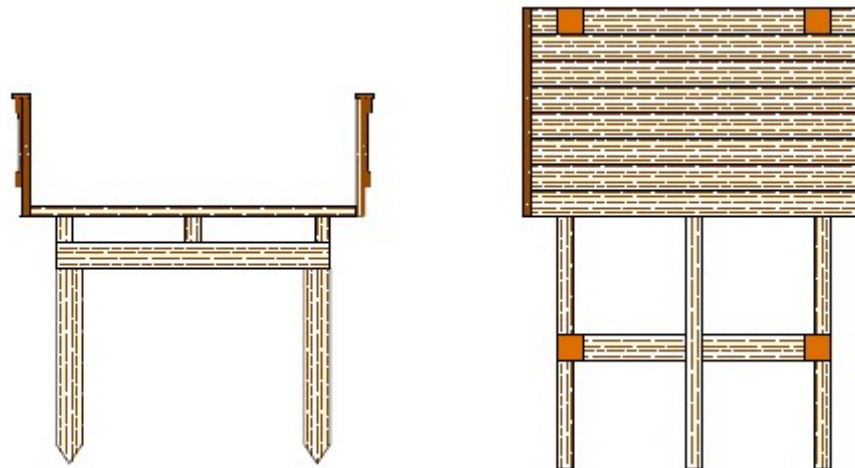
Todas las piezas de madera irán cepilladas por ambos lados.

Todas las uniones son metálicas, galvanizadas en caliente y recubiertas con pintura gris.



La sección tipo general va hincada al terreno mediante pilotes de madera. Sobre éstos se apoyan largueros que a su vez van arriostrados mediante jabalcones y durmientes.

La profundidad de hinca de los pilotes depende de la calidad del terreno. La profundidad mínima recomendada es de 1,75 metros. En este proyecto se ha optado por hincarlos 2 metros, al ser un terreno arenoso en la mayor parte del trazado.



6. ZONA VERDE

Para las zonas verdes se ha previsto un pavimento que sea adecuado para poder ser pisado por los habitantes y turistas y que al mismo tiempo sea estético.

Por otro lado, debe permitir la infiltración hasta la explanada del agua procedente de las precipitaciones meteorológicas, favoreciendo la evacuación de dichas aguas pluviales.





ANEJO Nº15: RED DE DRENAJE DE PLUVIALES

1. INTRODUCCIÓN
2. HIDROLOGÍA
 - 2.1. INTRODUCCIÓN
 - 2.2. CAUDALES DE CÁLCULO. MÉTODO RACIONAL
 - 2.3. CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE AVENIDA

APÉNDICE 1: CÁLCULO DE LA RED DE PLUVIALES



1. INTRODUCCIÓN

La necesidad de un correcto sistema de drenaje en cualquier obra civil es fundamental de cara a asegurar una óptima conservación de dicha obra y a conseguir un correcto funcionamiento de la misma.

El objeto principal de este anejo es el diseño de los distintos elementos de drenaje necesarios para evacuar adecuadamente las aguas que puedan aparecer, por distintos motivos, en la parcela de la actuación. Se pretende preservar las instalaciones de posible humedad que eventualmente pueda aparecer, a la vez que se asegura la estabilidad de taludes y la conservación de las obras.

Para llevar a cabo el drenaje de los distintos elementos que forman el proyecto, se siguieron las recomendaciones de la OACI (Real Decreto 862/2009) y de la FAA, así como la instrucción 5.2- IC Drenaje Superficial.

El cálculo de los canalones y bajantes se realizó mediante las tablas acercadas por el fabricante y comprobadas con el Código Técnico – Documento básico de Salubridad.

En el presente anejo se realiza el estudio hidrológico de la zona donde se sitúa la parcela para obtener las intensidades de lluvia y los caudales de escorrentía debidos a estas que servirán de base para el dimensionamiento de las obras de drenaje.

2. HIDROLOGÍA

2.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado de hidrología se estudian las diversas cuencas naturales y superficies de aportación de aguas pluviales y se evalúa los caudales generados por la lluvia que será necesario evacuar a través de la red de drenaje diseñado. La evaluación de estos caudales se hace a través del método racional partiendo de datos pluviométricos, dimensiones y usos del terreno y tipo de elemento a diseñar.

2.2. CAUDALES DE CÁLCULO. MÉTODO RACIONAL

El cálculo de los caudales de avenidas se hace según el método racional modificado.

Este método es apropiado para el cálculo de los caudales de avenidas engendrados por un aguacero en cuencas en las cuales el tiempo de concentración es inferior a 6 horas y las superficies de las cuencas adoptadas son inferiores a 2000 Km², y en estas condiciones es lo recomendado por la Dirección General de Carretera en la Norma 5.2-IC

Además se realizan las siguientes hipótesis:

- La precipitación es uniforme en el espacio y en el tiempo
- La intensidad de lluvia es la correspondiente a un aguacero de duración el tiempo de concentración de la cuenca, ya que se considera que esta duración es la más desfavorable.
- Existe un coeficiente de escorrentía constante para cada tipo de uso del suelo.
- Cada tramo de la obra de drenaje se calcula a partir de toda la cuenca vertiente al pozo final de lo mismo, que se indica en la denominación de las cuencas.

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{K}$$

Dónde:

- C: el coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.
- A: su área, salvo que tenga aportaciones o pérdidas importantes, tales como resurgencias o sumideros, en cuyo caso el cálculo del caudal Q deberá justificarse debidamente.
- I: la intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.
- K: un coeficiente que depende de las unidades en que se expresen Q y A, y que incluye un aumento del 20 % en Q para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación. Su valor se expresa en la tabla 2.1 de la mencionada instrucción.

Q en	A en		
	km ²	ha	m ²
m ³ /s	3	300	3.000.000
l/s	0,003	0,3	3.000

Intensidad Media de Precipitación

La máxima intensidad media de precipitación I_t , expresada en mm/h, a emplear en la estimación de caudales de referencia por métodos hidrometeorológicos se obtiene según la siguiente fórmula:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\left(\frac{28^{0.1} - t^{0.1}}{28^{0.1} - 1} \right)}$$

Dónde:

- I_t (mm/h): Intensidad media horaria de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y pueden obtenerse a partir de la figura 2.1.

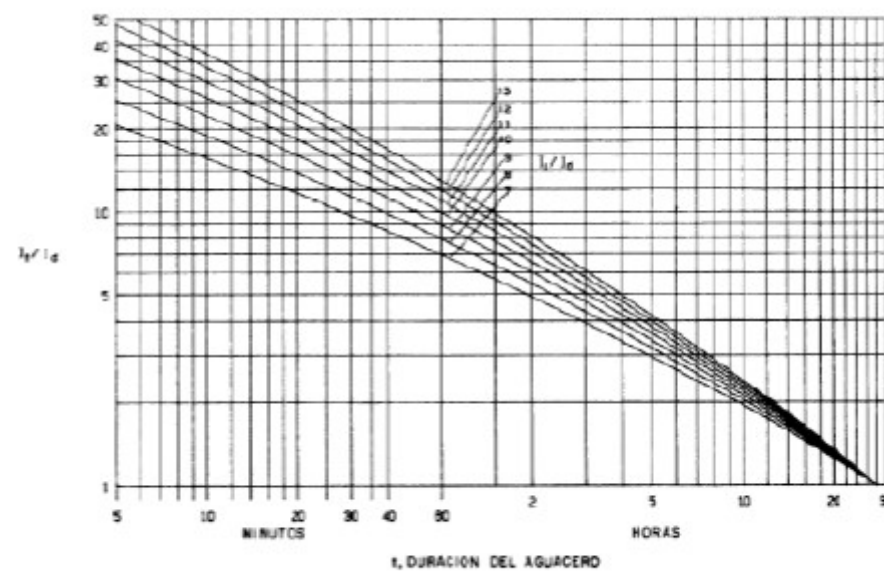


Figura 2.1

- I_d (mm/h): es la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno a considerar, y equivalente a $P_d/24$ horas.
- P_d (mm): es la precipitación total diaria correspondiente al período de retorno considerado. Se describirá posteriormente.
- I_1 (mm/h): es la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho período de retorno. El valor de I_1/I_d puede obtenerse para el territorio nacional del mapa de isolíneas de la figura 2.2
- t (h): duración del intervalo al que se refiere I , que se tomará igual al tiempo de concentración.



Figura 2.2. Valores de I_1/I_d en función de la situación geográfica

Tiempo de Concentración

Para la evaluación del tiempo de concentración se utilizará la fórmula indicada en la Norma 5.2-IC, válida para cuencas en las que predomine el tiempo de recorrido del flujo por una red de cauces definidos:

$$t_c = 0.3 \cdot \left[\left(\frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0.76} \right]$$

Dónde:

- L (Km) = longitud del cauce principal.
- J (m/m) = pendiente media del cauce.

Para los flujos difusos de plataforma de la carretera y márgenes se sustituirá la fórmula anterior por los siguientes valores:

- Si el recorrido de agua sobre la superficie fuese inferior a 30 metros, se consideraría un tiempo de concentración de 5 minutos.
- Si el recorrido del agua aumentara de 30 a 150 metros, entonces el valor del tiempo de concentración aumentaría de 5 a 10 minutos.

Para un cálculo más aproximado se podrá hacer uso del ábaco de la figura 2.3:

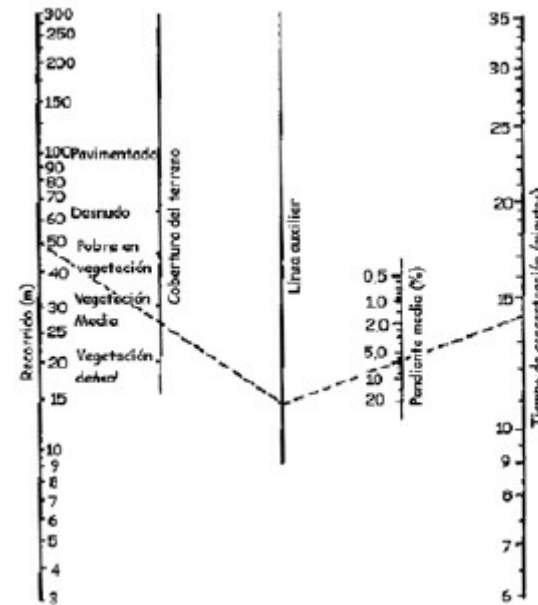


Figura 2.3.- Tiempo de concentración para márgenes de plataforma y ladera

Período de Retorno

De acuerdo con la Norma 5.2-IC, los períodos de retorno a considerar serán función del elemento de drenaje a diseñar y de la intensidad media diaria de circulación de la carretera.

Tipo de elemento de drenaje	IMD EN LA VÍA AFECTADA*		
	Alta	Media	Baja
	2000	500	
Pasos inferiores con dificultades para desaguar por gravedad	50	25	**
Elementos del drenaje superficial de la plataforma y márgenes	25	10	
Obras de drenaje transversal	100 ***		

(**) Estos casos cubren una extensa gama, en la que los límites que razonablemente cabría imponer a las condiciones de desagüero varían ampliamente (por bajo de los límites de la categoría superior) en función de las circunstancias locales: por el que se dejan a criterio del proyectista.

(***) Deberá comprobarse que no se alteran sustancialmente las condiciones de desagüero del canal con el caudal de referencia correspondiente a un período de retorno de diez años.

Así teniendo en cuenta que la IMD de la vía en estudio es baja ($IMD < 500$), se tomarán los períodos siguientes:

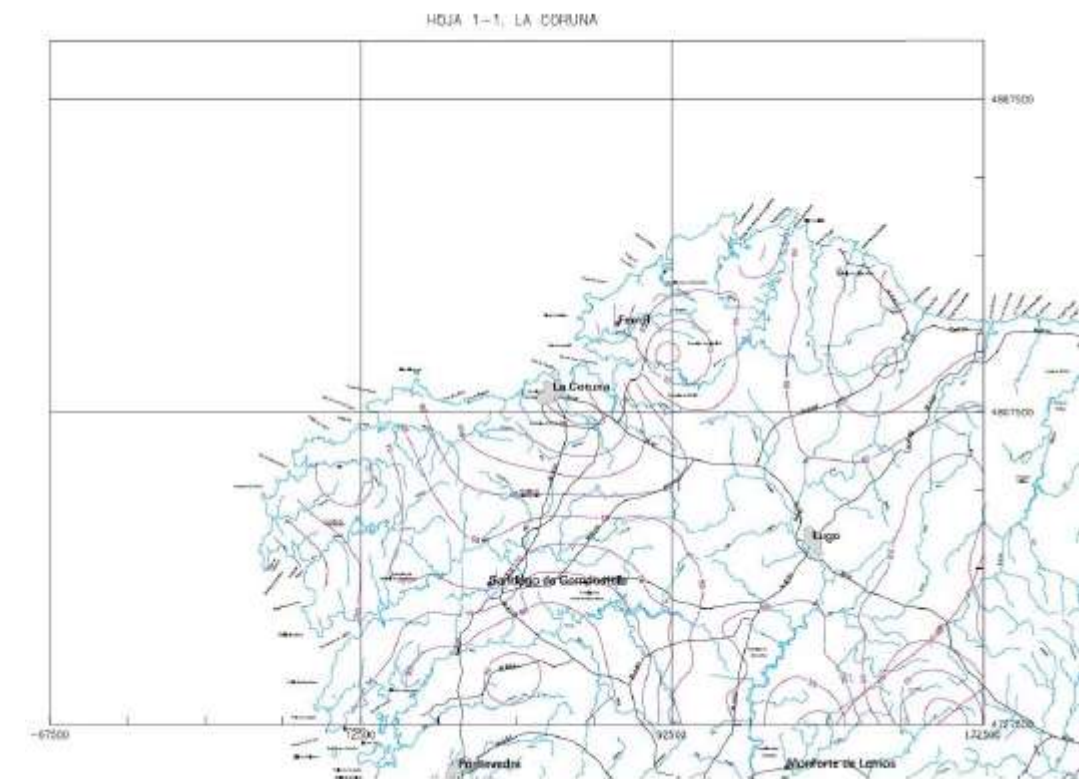
Drenaje Longitudinal: $T = 10$ años, aunque las restricciones serían menores.

Precipitación Diaria

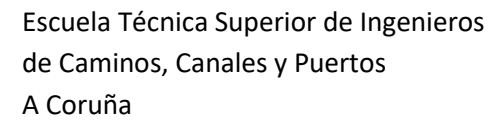
La precipitación total diaria si obtiene de los mapas y las tablas contenidos en la publicación

"Máximas lluvias diarias en la España Peninsular (Dirección General de Carreteras)" recogidas en las figuras 2.4. y 2.5.

Entrando en la figura 2.4 con la localización geográfica de él proyecto obtenemos el valor medio de la máxima precipitación diaria anual P y el coeficiente de variación C_v .



A continuación, para el valor obtenido para C_v y con el período de retorno de diseño de la obra de drenaje entramos en la figura 2.5 y obtenemos el factor de ampliación de la intensidad de lluvia máxima del período de retorno dado:



	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
C _r	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.058	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.665
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.946	2.251	2.606	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.585	2.007	2.342	2.708	3.096	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.851	3.281	3.860

Figura 2.5.- Valores de K_T en función de C_v y del período de retorno.

En nuestro caso obtenemos los siguientes valores:

- Período de retorno $T = 10$ años:
- Valor medio máx. precip. diaria anual: $P = 75$ mm/día
- Coeficiente de variación: $CV = 0,35$
- Factor de amplificación: $KT = 1,438$
- Precipitación total diaria : $P_{d,10} = 107,85$ mm/día

Coeficiente de Escorrentía

El coeficiente de escorrentía define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad I , y depende de la razón entre la precipitación diaria P_d

correspondiente al periodo de retorno y el umbral de escorrentía P_o , a partir del cual se inicia ésta.

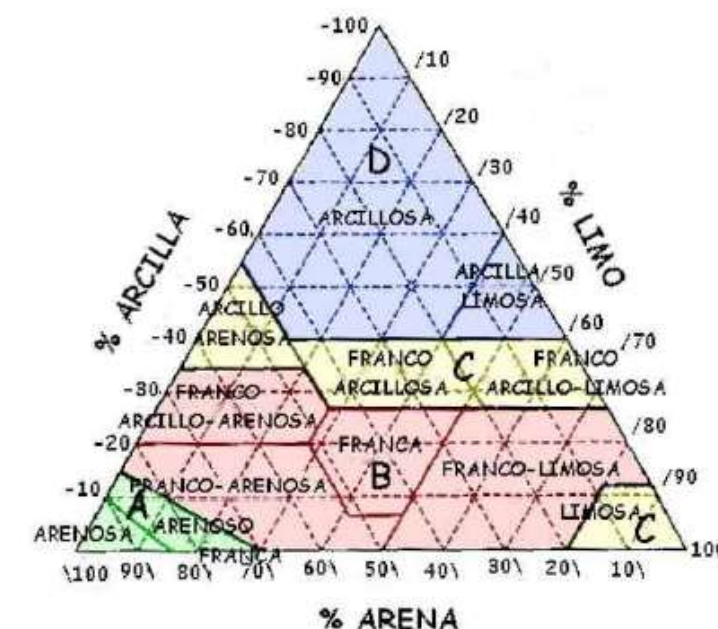
Si la razón Pd/Po fuera inferior a la unidad, el coeficiente C de escorrentía podrá considerarse nulo. En caso contrario, el valor de C podrá obtenerse de la fórmula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_0} + 11\right)^2}$$

La estimación del umbral de escorrentía se hace en función de una serie de factores, tales como:

- Uso de la tierra.
- Pendiente del terreno
- Características hidrológicas
- Grupo de suelo (A, B, C ó D)

Diagrama triangular para determinación de textura



En nuestro caso, no resultará necesario realizar un estudio exhaustivo del coeficiente de escorrentía ya que únicamente nos limitaremos a realizar el drenaje superficial de la zona de actuación en sitios puntuales. Por lo tanto podremos adoptar un valor de:



- $C = 0,966$

2.3. CÁLCULO DE LAS AVENIDAS

Para el cálculo de los caudales de escorrentía aplicaremos la metodología y las expresiones indicadas anteriormente.

De este modo, los valores del caudal de referencia para el período de retorno considerado de 10 años son los siguientes:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{K}$$

Dónde:

$C = 0,966$

$I = 114,52 \text{ mm/h}$

$A = 9.394 \text{ m}^2$

$K = 3.000.000 \text{ ó } 3.000$

Por lo tanto el valor del caudal de diseño por unidad de superficie de la plataforma drenada es de:

$Q = 0,306 \text{ m}^3/\text{s} \text{ ó } 306,409 \text{ l/s.}$



APÉNDICE 1: CÁLCULO DE LA RED DE PLUVIALES



1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN110	Circular	Diámetro	103.0
DN160	Circular	Diámetro	151.0
DN200	Circular	Diámetro	188.8
DN315	Circular	Diámetro	297.6
DN400	Circular	Diámetro	378.0
DN500	Circular	Diámetro	472.6

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

4. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

Donde:

- Q es el caudal en m3/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m2).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.

5. RESULTADOS

5.1. LISTADO DE NUDOS

Combinación: Pluviales				
Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
N1	49.77	2.00	---	
N2	49.77	2.10	---	
N3	49.77	2.20	---	
N4	49.50	2.25	---	
N5	49.77	2.20	---	
N6	49.77	2.10	---	
N7	49.77	2.00	---	
N8	49.77	2.10	---	
N9	49.77	2.30	---	
N10	49.77	2.45	---	
N11	49.50	2.55	---	
N12	49.77	2.45	---	
N13	49.77	2.30	---	
N14	49.77	2.10	---	
PS1	49.50	1.60	8.60427	
PS2	49.50	1.60	6.60685	



Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS3	49.50	1.60	9.34178	
PS4	49.50	1.60	7.12925	
PS5	49.50	1.60	9.34178	
PS6	49.50	1.60	7.12925	
PS7	49.50	2.20	7.12925	
PS8	49.50	1.60	9.34178	
PS9	49.50	1.60	7.12925	
PS10	49.50	1.60	9.34178	
PS11	49.50	1.60	7.12925	
PS12	49.50	1.60	8.60427	
PS13	49.50	1.60	6.60685	
PS14	49.50	2.30	9.34178	
PS15	49.50	2.40	9.34178	
PS16	49.50	2.15	9.34015	
PS17	49.50	1.85	9.34178	
PS18	49.50	1.60	8.60427	
PS19	49.50	2.15	9.34178	
PS20	49.50	1.85	9.34178	
PS21	49.50	1.60	8.63990	
PS22	49.50	2.50	9.34178	
PS23	49.50	1.60	6.60685	
PS24	49.50	1.60	8.63990	
PS25	49.50	1.60	7.12925	
PS26	49.50	1.60	9.34178	
PS27	49.50	1.60	7.12925	
PS28	49.50	1.60	9.34178	
PS29	49.50	1.60	7.12925	
PS30	49.50	1.60	9.34178	
PS31	49.50	1.60	7.12925	
PS32	49.50	1.60	9.38046	
PS33	49.50	1.60	6.60685	

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS34	49.50	1.60	8.60427	
PS35	49.50	2.65	10.44622	
SM1	49.50	2.73	292.89748	

5.2. LISTADO DE TRAMOS

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Pluviales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	N2	17.84	DN160	0.56	15.21112	112.77	1.06	
N1	PS1	12.03	DN110	1.06	-8.60427	88.34	-1.13	
N1	PS2	12.03	DN110	1.06	-6.60685	69.46	-1.11	
N2	N3	17.83	DN200	0.56	31.68215	162.87	1.23	
N2	PS3	12.03	DN110	1.89	-9.34178	72.44	-1.49	
N2	PS4	12.03	DN110	1.89	-7.12925	60.07	-1.41	
N3	N4	9.33	DN200	3.43	48.15318	109.77	2.85	
N3	PS5	12.04	DN110	2.72	-9.34178	63.62	-1.73	
N3	PS6	12.04	DN110	2.72	-7.12925	53.66	-1.62	
N4	N5	9.33	DN200	3.43	-48.15318	109.77	-2.85	
N4	PS7	8.50	DN160	0.59	-7.12925	67.82	-0.91	Vel.mín.
N4	PS14	8.50	DN315	0.59	103.43561	240.34	1.72	
N5	N6	17.83	DN200	0.56	-31.68215	162.87	-1.23	
N5	PS8	12.04	DN110	2.72	-9.34178	63.62	-1.73	
N5	PS9	12.04	DN110	2.72	-7.12925	53.66	-1.62	
N6	N7	17.84	DN160	0.56	-15.21112	112.77	-1.06	
N6	PS10	12.03	DN110	1.89	-9.34178	72.44	-1.49	
N6	PS11	12.03	DN110	1.89	-7.12925	60.07	-1.41	
N7	PS12	12.03	DN110	1.06	-8.60427	88.34	-1.13	
N7	PS13	12.03	DN110	1.06	-6.60685	69.46	-1.11	
N8	N9	17.84	DN160	1.12	15.24675	88.08	1.41	



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N8	PS23	12.03	DN110	1.89	-6.60685	57.25	-1.39	Vel.máx.
N8	PS24	12.03	DN110	1.89	-8.63990	68.37	-1.47	
N9	N10	17.83	DN200	0.84	31.71778	133.86	1.49	
N9	PS25	12.04	DN110	2.72	-7.12925	53.66	-1.62	
N9	PS26	12.04	DN110	2.72	-9.34178	63.62	-1.73	
N10	N11	9.33	DN200	3.97	48.18881	104.91	3.02	
N10	PS27	12.04	DN110	2.72	-7.12925	53.66	-1.62	
N10	PS28	12.04	DN110	2.72	-9.34178	63.62	-1.73	
N11	N12	9.33	DN200	3.97	-48.19186	104.92	-3.02	
N11	PS22	8.50	DN400	0.59	-186.07059	290.62	-2.01	
N11	PS35	10.27	DN500	0.66	282.45126	302.72	2.38	
N12	N13	17.83	DN200	0.84	-31.72083	133.87	-1.49	
N12	PS29	12.04	DN110	2.72	-7.12925	53.66	-1.62	
N12	PS30	12.04	DN110	2.72	-9.34178	63.62	-1.73	
N13	N14	17.84	DN160	1.12	-15.21112	87.94	-1.41	
N13	PS31	12.04	DN110	2.72	-7.12925	53.66	-1.62	
N13	PS32	12.04	DN110	2.72	-9.38046	63.80	-1.73	
N14	PS33	12.03	DN110	1.89	-6.60685	57.25	-1.39	
N14	PS34	12.03	DN110	1.89	-8.60427	68.17	-1.47	
PS14	PS15	17.00	DN315	0.59	112.77739	277.78	1.67	
PS15	PS16	17.84	DN160	1.40	-27.28619	128.16	-1.68	
PS15	PS19	17.83	DN160	1.40	-27.32345	128.35	-1.68	
PS15	PS22	17.00	DN400	0.59	176.72881	277.94	2.00	
PS16	PS17	17.83	DN160	1.68	-17.94605	85.87	-1.71	
PS17	PS18	17.84	DN110	1.38	-8.60427	76.81	-1.29	
PS19	PS20	17.83	DN160	1.68	-17.98168	85.98	-1.71	
PS20	PS21	17.84	DN110	1.38	-8.63990	77.08	-1.29	
PS35	SM1	10.29	DN500	0.78	292.89748	293.48	2.56	

6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	N2	17.84	DN160	0.56	15.21112	112.77	1.06
N1	PS1	12.03	DN110	1.06	8.60427	88.34	1.13
N1	PS2	12.03	DN110	1.06	6.60685	69.46	1.11
N2	N3	17.83	DN200	0.56	31.68215	162.87	1.23
N2	PS3	12.03	DN110	1.89	9.34178	72.44	1.49
N2	PS4	12.03	DN110	1.89	7.12925	60.07	1.41
N3	N4	9.33	DN200	3.43	48.15318	109.77	2.85
N3	PS5	12.04	DN110	2.72	9.34178	63.62	1.73
N3	PS6	12.04	DN110	2.72	7.12925	53.66	1.62
N4	N5	9.33	DN200	3.43	48.15318	109.77	2.85
N4	PS7	8.50	DN160	0.59	7.12925	67.82	0.91
N4	PS14	8.50	DN315	0.59	103.43561	240.34	1.72
N5	N6	17.83	DN200	0.56	31.68215	162.87	1.23
N5	PS8	12.04	DN110	2.72	9.34178	63.62	1.73
N5	PS9	12.04	DN110	2.72	7.12925	53.66	1.62
N6	N7	17.84	DN160	0.56	15.21112	112.77	1.06
N6	PS10	12.03	DN110	1.89	9.34178	72.44	1.49
N6	PS11	12.03	DN110	1.89	7.12925	60.07	1.41
N7	PS12	12.03	DN110	1.06	8.60427	88.34	1.13
N7	PS13	12.03	DN110	1.06	6.60685	69.46	1.11
N8	N9	17.84	DN160	1.12	15.24675	88.08	1.41
N8	PS23	12.03	DN110	1.89	6.60685	57.25	1.39
N8	PS24	12.03	DN110	1.89	8.63990	68.37	1.47
N9	N10	17.83	DN200	0.84	31.71778	133.86	1.49
N9	PS25	12.04	DN110	2.72	7.12925	53.66	1.62
N9	PS26	12.04	DN110	2.72	9.34178	63.62	1.73
N10	N11	9.33	DN200	3.97	48.18881	104.91	3.02



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N10	PS27	12.04	DN110	2.72	7.12925	53.66	1.62
N10	PS28	12.04	DN110	2.72	9.34178	63.62	1.73
N11	N12	9.33	DN200	3.97	48.19186	104.92	3.02
N11	PS22	8.50	DN400	0.59	186.07059	290.62	2.01
N11	PS35	10.27	DN500	0.66	282.45126	302.72	2.38
N12	N13	17.83	DN200	0.84	31.72083	133.87	1.49
N12	PS29	12.04	DN110	2.72	7.12925	53.66	1.62
N12	PS30	12.04	DN110	2.72	9.34178	63.62	1.73
N13	N14	17.84	DN160	1.12	15.21112	87.94	1.41
N13	PS31	12.04	DN110	2.72	7.12925	53.66	1.62
N13	PS32	12.04	DN110	2.72	9.38046	63.80	1.73
N14	PS33	12.03	DN110	1.89	6.60685	57.25	1.39
N14	PS34	12.03	DN110	1.89	8.60427	68.17	1.47
PS14	PS15	17.00	DN315	0.59	112.77739	277.78	1.67
PS15	PS16	17.84	DN160	1.40	27.28619	128.16	1.68
PS15	PS19	17.83	DN160	1.40	27.32345	128.35	1.68
PS15	PS22	17.00	DN400	0.59	176.72881	277.94	2.00
PS16	PS17	17.83	DN160	1.68	17.94605	85.87	1.71
PS17	PS18	17.84	DN110	1.38	8.60427	76.81	1.29
PS19	PS20	17.83	DN160	1.68	17.98168	85.98	1.71
PS20	PS21	17.84	DN110	1.38	8.63990	77.08	1.29
PS35	SM1	10.29	DN500	0.78	292.89748	293.48	2.56

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	N2	17.84	DN160	0.56	0.00000	0.00	0.00
N1	PS1	12.03	DN110	1.06	0.00000	0.00	0.00
N1	PS2	12.03	DN110	1.06	0.00000	0.00	0.00
N2	N3	17.83	DN200	0.56	0.00000	0.00	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N2	PS3	12.03	DN110	1.89	0.00000	0.00	0.00
N2	PS4	12.03	DN110	1.89	0.00000	0.00	0.00
N3	N4	9.33	DN200	3.43	0.00000	0.00	0.00
N3	PS5	12.04	DN110	2.72	0.00000	0.00	0.00
N3	PS6	12.04	DN110	2.72	0.00000	0.00	0.00
N4	N5	9.33	DN200	3.43	0.00000	0.00	0.00
N4	PS7	8.50	DN160	0.59	0.00000	0.00	0.00
N4	PS14	8.50	DN315	0.59	0.00000	0.00	0.00
N5	N6	17.83	DN200	0.56	0.00000	0.00	0.00
N5	PS8	12.04	DN110	2.72	0.00000	0.00	0.00
N5	PS9	12.04	DN110	2.72	0.00000	0.00	0.00
N6	N7	17.84	DN160	0.56	0.00000	0.00	0.00
N6	PS10	12.03	DN110	1.89	0.00000	0.00	0.00
N6	PS11	12.03	DN110	1.89	0.00000	0.00	0.00
N7	PS12	12.03	DN110	1.06	0.00000	0.00	0.00
N7	PS13	12.03	DN110	1.06	0.00000	0.00	0.00
N8	N9	17.84	DN160	1.12	0.00000	0.00	0.00
N8	PS23	12.03	DN110	1.89	0.00000	0.00	0.00
N8	PS24	12.03	DN110	1.89	0.00000	0.00	0.00
N9	N10	17.83	DN200	0.84	0.00000	0.00	0.00
N9	PS25	12.04	DN110	2.72	0.00000	0.00	0.00
N9	PS26	12.04	DN110	2.72	0.00000	0.00	0.00
N10	N11	9.33	DN200	3.97	0.00000	0.00	0.00
N10	PS27	12.04	DN110	2.72	0.00000	0.00	0.00
N10	PS28	12.04	DN110	2.72	0.00000	0.00	0.00
N11	N12	9.33	DN200	3.97	0.00000	0.00	0.00
N11	PS22	8.50	DN400	0.59	0.00000	0.00	0.00
N11	PS35	10.27	DN500	0.66	0.00000	0.00	0.00
N12	N13	17.83	DN200	0.84	0.00000	0.00	0.00
N12	PS29	12.04	DN110	2.72	0.00000	0.00	0.00
N12	PS30	12.04	DN110	2.72	0.00000	0.00	0.00



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N13	N14	17.84	DN160	1.12	0.00000	0.00	0.00
N13	PS31	12.04	DN110	2.72	0.00000	0.00	0.00
N13	PS32	12.04	DN110	2.72	0.00000	0.00	0.00
N14	PS33	12.03	DN110	1.89	0.00000	0.00	0.00
N14	PS34	12.03	DN110	1.89	0.00000	0.00	0.00
PS14	PS15	17.00	DN315	0.59	0.00000	0.00	0.00
PS15	PS16	17.84	DN160	1.40	0.00000	0.00	0.00
PS15	PS19	17.83	DN160	1.40	0.00000	0.00	0.00
PS15	PS22	17.00	DN400	0.59	0.00000	0.00	0.00
PS16	PS17	17.83	DN160	1.68	0.00000	0.00	0.00
PS17	PS18	17.84	DN110	1.38	0.00000	0.00	0.00
PS19	PS20	17.83	DN160	1.68	0.00000	0.00	0.00
PS20	PS21	17.84	DN110	1.38	0.00000	0.00	0.00
PS35	SM1	10.29	DN500	0.78	0.00000	0.00	0.00

7. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1A 2000 TUBO UPVC

Descripción	Longitud m
DN110	324.47
DN160	151.19
DN200	108.63
DN315	25.50
DN400	25.50
DN500	20.55

8. MEDICIÓN EXCAVACIÓN

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³
Terrenos cohesivos	1624.78	320.24	1287.84
Total	1624.78	320.24	1287.84

Volumen de tierras por tramos

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
N1	N2	49.20	49.20	17.84	2.00	2.10	70.00	1/3	37.77	8.37	29.08	32.47
N1	PS1	49.20	49.20	12.03	2.00	1.60	70.00	1/3	23.02	5.15	17.77	20.97
N1	PS2	49.20	49.20	12.03	2.00	1.60	70.00	1/3	23.02	5.15	17.77	20.97
N2	N3	49.20	49.20	17.83	2.10	2.20	70.00	1/3	41.05	8.91	31.64	33.64
N2	PS3	49.20	49.20	12.03	2.10	1.60	70.00	1/3	24.08	5.15	18.84	21.37
N2	PS4	49.20	49.20	12.03	2.10	1.60	70.00	1/3	24.08	5.15	18.84	21.37
N3	N4	49.20	49.20	9.33	2.20	2.25	70.00	1/3	25.32	4.66	20.40	18.90
N3	PS5	49.20	49.20	12.04	2.20	1.60	70.00	1/3	25.17	5.15	19.93	21.77
N3	PS6	49.20	49.20	12.04	2.20	1.60	70.00	1/3	25.17	5.15	19.93	21.77
N4	N5	49.20	49.20	9.33	2.25	2.20	70.00	1/3	25.32	4.66	20.40	18.90
N4	PS7	49.20	49.20	8.50	2.25	2.20	70.00	1/3	25.44	3.99	21.30	17.99
N4	PS14	49.20	49.20	8.50	2.25	2.30	80.00	1/3	28.19	5.53	22.07	19.12
N5	N6	49.20	49.20	17.83	2.20	2.10	70.00	1/3	41.05	8.91	31.64	33.64
N5	PS8	49.20	49.20	12.04	2.20	1.60	70.00	1/3	25.17	5.15	19.93	21.77
N5	PS9	49.20	49.20	12.04	2.20	1.60	70.00	1/3	25.17	5.15	19.93	21.77
N6	N7	49.20	49.20	17.84	2.10	2.00	70.00	1/3	37.77	8.37	29.08	32.47
N6	PS10	49.20	49.20	12.03	2.10	1.60	70.00	1/3	24.08	5.15	18.84	21.37
N6	PS11	49.20	49.20	12.03	2.10	1.60	70.00	1/3	24.08	5.15	18.84	21.37
N7	PS12	49.20	49.20	12.03	2.00	1.60	70.00	1/3	23.02	5.15	17.77	20.97
N7	PS13	49.20	49.20	12.03	2.00	1.60	70.00	1/3	23.02	5.15	17.77	20.97
N8	N9	49.20	49.20	17.84	2.10	2.30	70.00	1/3	42.78	8.37	34.10	34.25



Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
N8	PS23	49.20	49.20	12.03	2.10	1.60	70.00	1/3	24.08	5.15	18.84	21.37
N8	PS24	49.20	49.20	12.03	2.10	1.60	70.00	1/3	24.08	5.15	18.84	21.37
N9	N10	49.20	49.20	17.83	2.30	2.45	70.00	1/3	48.92	8.91	39.52	36.31
N9	PS25	49.20	49.20	12.04	2.20	1.60	70.00	1/3	25.17	5.15	19.93	21.77
N9	PS26	49.20	49.20	12.04	2.20	1.60	70.00	1/3	25.17	5.15	19.93	21.77
N10	N11	49.20	49.20	9.33	2.45	2.55	70.00	1/3	30.76	4.66	25.84	20.61
N10	PS27	49.20	49.20	12.04	2.20	1.60	70.00	1/3	25.17	5.15	19.93	21.77
N10	PS28	49.20	49.20	12.04	2.20	1.60	70.00	1/3	25.17	5.15	19.93	21.77
N11	N12	49.20	49.20	9.33	2.55	2.45	70.00	1/3	30.76	4.66	25.84	20.61
N11	PS22	49.20	49.20	8.50	2.55	2.50	90.00	1/3	35.21	6.71	27.55	21.39
N11	PS35	49.20	49.20	10.27	2.55	2.62	100.00	1/3	46.61	9.76	35.05	27.27
N12	N13	49.20	49.20	17.83	2.45	2.30	70.00	1/3	48.92	8.91	39.52	36.31
N12	PS29	49.20	49.20	12.04	2.20	1.60	70.00	1/3	25.17	5.15	19.93	21.77
N12	PS30	49.20	49.20	12.04	2.20	1.60	70.00	1/3	25.17	5.15	19.93	21.77
N13	N14	49.20	49.20	17.84	2.30	2.10	70.00	1/3	42.78	8.37	34.10	34.25
N13	PS31	49.20	49.20	12.04	2.20	1.60	70.00	1/3	25.17	5.15	19.93	21.77
N13	PS32	49.20	49.20	12.04	2.20	1.60	70.00	1/3	25.17	5.15	19.93	21.77
N14	PS33	49.20	49.20	12.03	2.10	1.60	70.00	1/3	24.08	5.15	18.84	21.37
N14	PS34	49.20	49.20	12.03	2.10	1.60	70.00	1/3	24.08	5.15	18.84	21.37
PS14	PS15	49.20	49.20	17.00	2.30	2.40	80.00	1/3	59.29	11.06	47.05	39.10
PS15	PS16	49.20	49.20	17.84	2.40	2.15	70.00	1/3	55.30	8.36	46.62	38.34
PS15	PS19	49.20	49.20	17.83	2.40	2.15	70.00	1/3	55.27	8.36	46.59	38.33
PS15	PS22	49.20	49.20	17.00	2.40	2.50	90.00	1/3	67.25	13.43	51.92	41.93
PS16	PS17	49.20	49.20	17.83	2.15	1.85	70.00	1/3	45.20	8.36	36.52	35.07
PS17	PS18	49.20	49.20	17.84	1.85	1.60	70.00	1/3	36.06	7.64	28.28	31.83
PS19	PS20	49.20	49.20	17.83	2.15	1.85	70.00	1/3	45.20	8.36	36.52	35.07
PS20	PS21	49.20	49.20	17.84	1.85	1.60	70.00	1/3	36.06	7.64	28.28	31.83
PS35	SM1	49.20	49.20	10.29	2.65	2.73	100.00	1/3	49.64	9.78	38.05	28.04

Número de pozos por profundidades

Profundidad m	Número de pozos
2.10	4
1.60	26
2.30	3
2.45	2
2.00	2
2.20	3
1.85	2
2.15	2
2.40	1
2.50	1
2.55	1
2.25	1
2.65	1
2.73	1
Total	50



ANEJO Nº16: ALUMBRADO PÚBLICO

1. INTRODUCCIÓN
2. NORMATIVA APLICADA
3. CRITERIOS DE DISEÑO
4. CÁLCULO DE LOS PUNTOS DE LUZ
 - 4.1. ILUMINACIÓN DE LAS DIFERENTES VÍAS
 - 4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS FAROLAS INSTALADAS
 - 4.3. CÁLCULO DEL NÚMERO DE LUMINARIAS



1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es diseñar y calcular el alumbrado público para este proyecto. Con ello se pretende:

- Garantizar un suministro suficiente para las necesidades previstas.
- Establecimiento de potencias adecuadas y programación de las pautas de uso y mantenimiento.
- Permitir una fácil orientación.
- Proporcionar iluminación suficiente que ofrezca la máxima seguridad tanto a vehículos como a peatones.
- Adquirir un confort visual.

2. NORMATIVA APLICADA

Para la realización del presente anejo se siguió la normativa detallada a continuación:

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas
- Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-06 (entrada en vigor 1 de abril de 2009).
- Plan General de Ordenación Municipal de Ribeira.

3. CRITERIOS DE DISEÑO

Las obras proyectadas comprenden: Instalación de alumbrado.

La elección del sistema de iluminación más adecuado para estas zonas ha de realizarse teniendo en cuenta unos criterios técnicos, estéticos y de seguridad. Deberán contemplarse los niveles de luminancia e iluminancia necesarios, con el menor coste posible, tanto de inversión como energético y de mantenimiento, tanto en luminarias como en lámparas y equipos auxiliares de control.

4. CÁLCULO DE PUNTOS DE LUZ

En primer lugar, antes del cálculo de las líneas es necesario determinar el tipo y ubicación de los puntos de luz.

4.1. ILUMINACIÓN DE LAS DIFERENTES VÍAS

Para diseñar el sistema de iluminación tanto de la vía peatonal como del aparcamiento se utilizará la Instrucción Técnica Complementaria EA – 02 de Niveles de iluminación incluida en el Real Decreto 1890/2008 anteriormente citado, y que asigna las clases de alumbrado según el tipo de vía del que se trate (de alta, moderada o baja velocidad, aparcamientos, calles peatonales, carriles bici,...), la intensidad media del tráfico y otros factores.

El aparcamiento será clasificado como tipo D según la tabla 1 de la Instrucción

Tabla 1 – Clasificación de las vías

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	--
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

Vamos a la Tabla 4:

Tabla 4 – Clases de alumbrado para vías tipos C y D

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
C1	<ul style="list-style-type: none">• Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas Flujo de tráfico de ciclistas Alto Normal.....	S1 / S2 S3 / S4
D1 - D2	<ul style="list-style-type: none">• Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías.• Aparcamientos en general.• Estaciones de autobuses. Flujo de tráfico de peatones Alto Normal.....	CE1A / CE2 CE3 / CE4
D3 - D4	<ul style="list-style-type: none">• Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada• Zonas de velocidad muy limitada Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto Normal.....	CE2 / S1 / S2 S3 / S4

^(*) Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.



Dentro de las situaciones de proyecto D1-D2 y considerando un flujo de tráfico de peatones normal, la clase de alumbrado correspondiente sería CE3/CE4.

Con esta información entramos en la tabla 9:

Tabla 9 – Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E		
Clase de Alumbrado (1)	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media <i>Em (lux)</i> [mínima mantenida ⁽¹⁾]	Uniformidad Media <i>Um</i> [mínima]
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40
<small>(1) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento () elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.</small>		
<small>(2) También se aplican en espacios utilizados por peatones y ciclistas.</small>		

Vemos que la iluminancia media debe estar entre 10-15 lux y la uniformidad media de 0,40.

4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS FAROLAS INSTALADAS

4.2.1. Báculo y brazo

- El poste es fabricado en acero galvanizado en caliente, según norma UNE 37.501-71, para evitar deterioros por agentes atmosféricos, y calculado para soportar las cargas del viento.
- El brazo de la luminaria se puede orientar en obra, ya que permite un giro de 360º.
- La estructura de soporte de los paneles y baterías está fabricada en acero inoxidable.

Opcionalmente y según requerimiento del cliente, el acabado puede ser con pintura de poliéster. Color a elegir.

4.2.2. Luminaria

Las luminarias están equipadas con tecnología Micro Led de alto rendimiento, que ofrecen un nivel óptimo de iluminación a la vez que limitan la contaminación lumínica y reducen la luz molesta o intrusa.

- Las potencias estándar de las luminarias de LED van desde los 30w hasta los 100w.

La elección del tipo de lámpara se realiza en función del cálculo lumínico y del consumo.

4.2.3. Sistema de regulación y control

Incorporan un regulador solar de altas prestaciones con un sistema de control de carga que contempla las cuatro etapas: carga profunda, ecualización, absorción y flotación, de esta forma se garantiza la mayor vida útil de las baterías.

Un microcontrolador crepuscular detecta el anochecer y el amanecer, también permite temporizar el encendido y apagado.

4.2.4. Módulos fotovoltaicos y baterías

Los módulos fotovoltaicos y las baterías están calculados en función de horas sol pico, horas encendido, zona geográfica, etc.

Su tensión será de 12V. Las baterías son de tipo AGM de electrolito sólido, de nulo mantenimiento y largo ciclaje.

A continuación se exponen sus características técnicas:

- Tipo de luminaria: LEDs blancos.
- Potencia luminaria: 48 W
- Lúmenes: 5700 lm
- Factor de utilización: 0,6
- Vida útil: >50000 horas
- Autonomía: 8 a 12 h
- Voltaje (V): 12
- Batería (Ah): 210
- nº Baterías 1
- Regulador (A): 8
- Controlador: Integrado
- Potencia módulo solar: 150 Wp (75 Wp * 2)
- Altura luminaria: 8 m.
- Cimentación: Fijación a 4 pernos sobre cubo de cemento.



4.3. CÁLCULO DEL NÚMERO DE LUMINARIAS

Aplicaremos la fórmula fundamental de la iluminación:

$$\Phi_T = \frac{E_m \cdot S}{F_u \cdot F_m}$$

Donde:

E_m = nivel de iluminación medio (en LUX). Utilizaremos el valor más desfavorable: 15 lux

Φ_T = flujo luminoso que un determinado local o zona necesita (en LÚMENES)

S = superficie a iluminar (en m²). Superficie aparcamiento: 9.394 m².

Este flujo luminoso se ve afectado por unos factores de utilización (F_u) y de mantenimiento (F_m), que se definen a continuación:

F_u = Coeficiente de utilización. Es la relación entre el flujo luminoso recibido por un cuerpo y el flujo emitido por la fuente luminosa. Lo proporciona el fabricante de la luminaria: 0,6.

F_m = Coeficiente de mantenimiento. Es el cociente que indica el grado de conservación de una luminaria. Según la ITC-EA-06 se utiliza un valor estándar de 0,85.

$$\Phi_T = \frac{15 \cdot 9.394}{0,6 \cdot 0,85} = 276.294,12 \text{ lm}$$

Ahora procedemos al cálculo del número de luminarias:

$$N = \frac{\Phi_T}{n \cdot \Phi_L}$$

Donde:

N = número de luminarias

Φ_T = flujo luminoso total necesario en la zona. Calculado anteriormente: 276.294,12 lm

Φ_L = flujo luminoso de una lámpara (se toma del catálogo): 5.700 lm

n = número de lámparas que tiene la luminaria: 1

$$N = \frac{276.294,12}{1 \cdot 5.700} = 48,47$$

Se debería redondear por exceso, pero ya que cogimos el valor más alto de la iluminación media para nos podemos permitir redondear para abajo y que así quede un número par para así facilitar la colocación.

Así, no quedamos con 48 luminarias distribuidas por todo el aparcamiento de forma equiespaciadas.

Más detalles en el Documento Nº2: Planos.



ANEJO Nº17: MOBILIARIO URBANO Y JARDINERÍA

1. INTRODUCCIÓN
2. MOBILIARIO URBANO
 - 2.1. BANCO
 - 2.2. MESA DE PICNIC
 - 2.3. PAPELERA
3. JARDINERÍA
 - 3.1. ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN LA ELECCION DE LA JARDINERÍA
 - 3.2. ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN
 - 3.3. ESPECIES SELECCIONADAS



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo trata de detallar todos los elementos que formarán parte del mobiliario urbano entorno propuesto, así como las labores de ajardinamiento del mismo.

Se ha buscado la mayor adaptación del mobiliario al ámbito del proyecto, así su colocación se pretende la más adecuada posible para proporcionar funcionalidad y comodidad a los usuarios. La creación de zonas verdes colabora en este aspecto, pues hace que el borde costero sea más atractivo visualmente.

Todos los elementos que se citan a continuación se reflejan en los planos correspondientes.

	X	Y	Z
1	602.124,889	38.678,747	23,44
2	602.111,790	38.682,311	23,96
3	602.098,012	38.686,234	24,37
4	602.081,126	38.690,375	24,68
5	602.087,184	38.681,041	25,19
6	602.052,623	38.665,627	25,57
7	602.046,003	38.649,711	26,11
8	602.038,288	38.631,187	27,29
9	602.028,919	38.613,128	28,84
10	602.020,431	38.599,353	29,81
11	602.011,180	38.587,155	30,42

2. MOBILIARIO URBANO

2.1. BANCO

Se ha optado por bancos de madera de pino con tratamiento autoclave a vacío-presión clase 4 contra carcoma, termitas e insectos. El anclaje se realizará mediante tornillos de fijación al suelo de M10.

Se instalarán 11 bancos.



2.2. MESA DE PICNIC

Mesa constituida por listones de dimensiones 200x13x3 cm colocados paralelos y separados entre sí una distancia de 2mm, alcanzando un ancho del tablero de 75cm. Se incorporan dos bancos paralelos al tablero, formados por dos listones cada uno de las mismas características que la mesa, y con un ancho de asiento 28 cm cada uno. Tornillería galvanizada.

La madera tendrá tratamiento de secado y autoclave clase 4.

Las dimensiones del conjunto son: largo 200cm, ancho total 165cm, y altura total 70cm.

Se instalarán 5 mesas.





	X	Y	Z
1	602.034,704	38.582,819	28,72
2	602.043,268	38.594,702	28,33
3	602.049,803	38.607,443	28,09
4	602.057,078	38.621,872	26,73
5	602.064,128	38.636,456	25,62

2.3. PAPELERA

La papelera elegida para la realización del proyecto es de madera de pino con tratamiento autoclave a vacío-presión con clase 4 contra la carcoma, termitas e insectos, que garantiza su invulnerabilidad a los agentes ambientales y evita la necesidad de un mantenimiento periódico. Presenta un acabado color natural. Tornillería en acero inoxidable.

Capacidad de 43 litros.

Se instalarán 5 papeleras.



	X	Y	Z
1	602.061,742	38.584,749	26,54
2	602.132,519	38.676,888	23,13
3	602.061,725	38.691,534	24,94
4	602.033,562	38.622,963	28,23
5	601.994,458	38.571,913	31,27

3. JARDINERÍA

3.1. ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN LA ELECCION DE LA JARDINERÍA

Para realizar la elección de las distintas especies a utilizar es preciso tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El aspecto general de la planta, su porte, su tamaño, la altura que alcanzará en su madurez, pasados unos años, el colorido de su follaje y de su floración, etc.
- Los cambios de este aspecto a lo largo de las estaciones, es decir: si es de hoja perenne o caduca, en qué meses florece, posible carácter decorativo de su fruto y tiempo que éste dura, etc.
- El hábitat que prefiere o requiere: temperatura ambiente, pluviometría, altitud, tipo de suelo, etc.
- El espacio que ocupan tanto en la parte aérea (proyección de sombra) como en la terrestre (ocupación del suelo por parte de las raíces).
- Su adecuación a los distintos empleos o finalidades que podamos perseguir: si dan buena sombra, si se prestan a la formación de cortinas vegetales, etc.

3.2. ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN

Las actuaciones a llevar a cabo para la realización de siembra y plantaciones son las siguientes:

- Acopio y mantenimiento de la tierra vegetal.
- Extendido de la tierra vegetal en las superficies a tratar.
- Siembras.
- Plantaciones.

3.2.1. Acopio y mantenimiento de la tierra vegetal

Con objeto de no perder la capa superficial de suelo afectado por las obras de manera que pueda ser reutilizado en las labores de restauración, se apilará en los lugares adecuados y con las prácticas de conservación que se señalan en el Pliego de Condiciones.

La tierra vegetal extraída durante la realización de las obras se depositará en los terrenos propuestos a tal fin, que serán llanos (pendientes inferiores al 10%) y no encharcables. Se dispondrá en caballones de sección trapezoidal de 6 m de anchura en la base y 2 m en coronación, con una altura máxima de 2 m para evitar compactaciones. El pasillo entre caballones será de 3,5 m.



La tierra almacenada recibirá un tratamiento para permitir su conservación durante el período que pueda mediar entre su extracción y el extendido sobre las superficies finales. Este tratamiento consistirá en el abonado y en la siembra. En particular, para disminuir la erosión hídrica y eólica que pudieran sufrir los caballones se prevé una siembra anual de leguminosas y gramíneas, que a su vez contribuirán al enriquecimiento de la tierra vegetal.

3.2.2. Extendido de la tierra vegetal

Con esta operación se dota al sustrato de la estructura, textura, nutrientes y microorganismos necesarios para su función como soporte de la vegetación. Se realizará en los terraplenes, en las zonas destinadas a formar parte del sistema de espacios libres de dominio público. La tierra vegetal a utilizar será la extraída de la zona de las obras convenientemente conservada hasta el momento de su utilización. Esta operación deberá ser realizada dejando pasar el menor tiempo posible después de la terminación de terraplenes y demás superficies a tratar para posibilitar la instalación de la cubierta vegetal cuanto antes, protegiendo de esta forma los taludes frente a la erosión. Tras el extendido se realizará un laboreo para refinar, regularizar y, en su caso, descompactar la tierra previamente extendida.

3.2.3. Siembras

La implantación de herbáceas se ha previsto mediante hidrosiembras y plantaciones. Se ha previsto la hidrosiembra de la superficie con objeto de favorecer la instalación de una cubierta de herbáceas que produzca una mejora tanto desde el punto de vista estético como de protección contra la erosión.

Los momentos más adecuados para la hidrosiembra son preferentemente durante el otoño y el comienzo de la primavera y siempre en días sin viento. Conviene que transcurra el menor tiempo posible entre la terminación de las superficies y la ejecución de la hidrosiembra.

3.2.4. Plantaciones

Las plantaciones deben realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, evitando los días de heladas. Además, como van a realizarse sobre terrenos sembrados de césped, debe dejarse pasar un período de tiempo suficiente para que la cubierta vegetal se haya establecido.

3.3. ESPECIES SELECCIONADAS

PINO MARÍTIMO “PINUS PINASTER”

- Altura: unos 20 m.
- Tronco: corteza negruzca y agrietada. Ramificación verticilada y follaje poco denso.
- Hojas: persistentes, duran en el árbol de 3 a 4 años, aciculares, dos por vaina, largas, gruesas, rígidas y pinchudas, de color verde oscuro.
- Flores: masculinas muy numerosas, en espigas cilíndricas, de color amarillo. Las femeninas en conos erectos, de color rojizo, normalmente agrupadas en verticilos de dos o tres flores.
- Ramas grandes, alargadas, revueltas, de color pardo rojizo brillante, con las escamas punzantes y con resina entre ellas.
- Florece en Marzo-Mayo. Las piñas maduran en el otoño del año siguiente y la diseminación tiene lugar en la primavera del tercer año. Las piñas permanecen vacías en el árbol durante un año o dos.
- Es una especie del Mediterráneo Occidental. En España es el pino que ocupa mayor superficie, en parte procedente de repoblaciones artificiales.
- Es un árbol muy estético, que posee gran valor ornamental.
- Prefiere los suelos silíceos, sueltos y arenosos, aunque una de sus subespecies tolera bien la cal. No requiere muchas precipitaciones, pero necesita que una parte de ellas sean estivales. Crecimiento rápido y longevidad media. Es el más combustible de nuestros pinos.
- Su aprovechamiento más importante, después del maderero, es la extracción de resina, hoy en regresión.
- Se regenera muy fácilmente por siembra directa en terrenos desnudos, pues es una especie de luz. Si se acude a la plantación conviene usar plantas de un año repicadas, pues la raíz principal profundiza con gran rapidez.
- Indicado para áreas especiales, bordes exteriores de zonas de dominio público y taludes.



ROBLE “QUERCUS ROBUR”

- Altura: unos 40 m.
- Tronco: recto, grueso y limpio en su mitad inferior, con corteza lisa grisácea de joven, parda oscura y teselada luego.
- Ramas principales en candelabro. Copa globosa con follaje poco espeso. Ramillas acodilladas. Brotes y yemas lampiños.
- Hojas: caedizas, simples, alternas, trasovadas, auriculadas en la base, de borde lobulado, con peciolo muy corto, lampiñas, de color verde intenso en el bar y más claro en el envés.
- Flores: masculinas agrupadas en amentos elegantes verde amarillento, que salen en las ramillas del año anterior. Las femeninas en pequeños grupos sobre largos pedúnculos. Florece en Abril- Mayo, cuando salen las hojas.
- Frutos en bellotas, sentadas sobre largos pedúnculos. Maduran en Septiembre y caen al suelo en Octubre.
- Se extiende naturalmente por casi toda Europa. En España en toda la franja Norte, desde Galicia (donde es más frecuente) hasta los Pirineos, siendo escasa en las montañas del interior, donde penetra por el Oeste hasta los Montes de Toldo

- (Guadalupe) y Sierra Morena en su vertiente extremeña.
- Es una especie muy ornamental.
- Es indiferente respecto a la naturaleza mineralógica del suelo, prefiere los frescos, sueltos, fértiles, tolerando los compactos. Soporta fríos relativamente intensos.
- Es de crecimiento lento y muy longevo.
- Indicado para áreas especiales y para exteriores de las bandas de dominio público. Su papel en la estabilización de taludes, aunque con desarrollo lento, es digno de considerarse.
- Se regenera fácilmente por bellota en vivero. Los pies se pasarán al terreno con tres o más savias.



ABEDUL “BETULA ALBA”

- Altura: árbol de 10-15 metros de talla.
- Tronco delgado con corteza de color blanco que se desprende en tiras horizontales, muy suave al tacto.
- Hojas: caedizas, simples, alternas, alternas, de romboidales a casi orbiculares, de bordes dentados, verdes por las dos caras, y pelosas en el envés, sobretodo en el nervio principal.



- Flores agrupadas en amentos, las femeninas se sitúan por debajo de las masculinas. Florece en Abril-Mayo.
- Frutos en sámara, con dos alas de tono igual al de la nuececilla.
- Se encuentra por toda la Península Ibérica y el Norte de Marruecos. En España se encuentra en las montañas del Centro-Norte, Noroeste y Centro de la Península, salpicado en las zonas más húmedas.
- Es un árbol muy ornamental por la ligereza de su follaje, la elegancia de su porte y sobre todo por su corteza blanca, que en algunas poblaciones es gris o cobriza y con la edad negruzca en la base del tronco.
- Necesita humedad edáfica, prefiere los suelos sueltos, silíceos y aguanta muy bien el frío. En el Norte de España se utiliza para plantaciones lineales en las carreteras, ayudando a localizar los bordes en comarcas de frecuentes nieblas.
- Coloniza perfectamente terrenos desnudos.
- Destacado para áreas de descanso y servicio, y para las partes bajas de bandas de dominio público.
- Puede reproducirse por siembra, plantándose los pies a partir del segundo o tercer año, en el centro del invierno.



CÉSPED

Se dispone una capa de tierra vegetal de 30 cm. sobre la que se siembra césped de 30 gr/m² especial para zonas costeras, con aspecto silvestre y resistente al pisoteo. La siembra se compone de una mezcla de Agrostrisstonifera al 5 %, Cynodondactylon al 20%, Festuca ovina duriuscula al 25%, Poa pratense al 30 % y Ray-grass al 20 %. Las semillas estarán exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos.

El terreno a plantar con césped será la zona de merendero, con un área de unos 7.745,5 m²; y en los bordes del aparcamiento con un área de 396 m².



ANEJO Nº18: SEÑALIZACIÓN

1. INTRODUCCIÓN
2. NORMATIVA APLICABLE
3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL
 - 3.1. SEÑALES EMPLEADAS
 - 3.2. SELECCIÓN DEL NIVEL MÍNIMO DE RETRORREFLEXIÓN
 - 3.3. COLOCACIÓN
 - 3.4. FORMA
4. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo será definir la señalización necesaria para el aparcamiento y su enlace con la carretera existente, garantizando un adecuado nivel de seguridad, eficacia e información en toda la actuación.

2. NORMATIVA APLICABLE

- Instrucción 8.1-IC sobre señalización vertical.
- Catálogo de Señales de Circulación editado por el Área Tecnológica del MOPU, en noviembre de 1986.
- Señales Verticales de Circulación (Tomos I y II) editadas en junio de 1992.
- Instrucción 8.2-I.C., “Marcas Viales”.

3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.1. SEÑALES EMPLEADAS

A lo largo de la actuación se ha dispuesto la colocación de 10 elementos de señalización vertical. El emplazamiento se detalla a continuación. Además, se han realizado planos de planta de señalización en los que se han dibujado las señales en el punto donde deben instalarse, indicando su código según el Catálogo de la Dirección General de Carreteras (M.O.P.U. Noviembre 1986) (Documento nº 2: Planos).

- Cuatro (4) señales de limitación de la velocidad (R-301) a lo largo de la vía.
- Dos (2) señales de indicación de paso de peatones (S-13).
- Dos (2) señal de indicación de aparcamiento (S-17).
- Una (1) señal de STOP (R-2) a la salida del aparcamiento.
- Una (1) señal de circulación prohibida (R-100) excepto para vehículos de carga y descarga a la entrada de la senda de adoquines.

3.2. SELECCIÓN DEL NIVEL MÍNIMO DE RETRORREFLEXIÓN

Los criterios para la selección del nivel de retrorreflexión se realizarán en función de las características específicas del tramo de carretera a señalizar y de su ubicación. Para lo cual se seguirá el cuadro siguiente de la Instrucción 8.1-IC sobre señalización vertical.

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones...)	AUTOPISTA AUTOVÍA Y ANTIGUAS VÍAS RÁPIDAS	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CONTENIDO FIJO	Clase RA2	Clase RA2	Clase RA2
CARTELES	Clase RA3	Clase RA3	Clase RA2

En nuestro caso las señales serán clase RA2 y los carteles y paneles complementarios clase RA3.

3.3. COLOCACIÓN

Las señales y carteles situados en los márgenes de la plataforma se colocarán de forma que su borde más próximo diste al menos:

- 2,5 m del borde exterior de la calzada, o 1,5 m donde no hubiera arcén, que se podrán reducir a 1 m previa justificación.
- 0,5 m del borde exterior del arcén.

Con restricciones de espacio (por ejemplo, junto a una barrera rígida) el borde más próximo de la señal o cartel se podrá colocar a un mínimo de 0.5 m del borde de la restricción más próximo a la calzada, siempre que con ello no se disminuya la visibilidad disponible. Este es el caso de las señales de indicación de aparcamiento.

3.4. FORMA

Las señales de reglamentación serán circulares de 600 mm de diámetro y octogonales de 600 mm de lado. Las señales de indicación serán rectangulares de 1.45x0.40 m.

4. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Las marcas viales serán en todos los casos de color blanco y reflectante. Este color corresponderá a la referencia B-118 de la norma UNE 48 103.



Las obras comprenderán la preparación de la superficie a pintar, el replanteo y la ejecución de las marcas viales.

Las señales necesarias son las siguientes:

- Flechas de dirección: Se disponen en los carriles del viario de la zona de aparcamientos para indicar los sentidos de circulación. (B-6.5, M-5.2, M-6.5)
- Símbolo de minusválidos: Se disponen en las plazas de aparcamiento destinadas a usuarios de movilidad reducida.
- Línea de ceda el paso (M-4.2)
- Líneas de delimitación de plazas de aparcamiento (M-7.4 A1)



ANEJO Nº19: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓN
2. MARCO LEGAL
3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO
 - 3.1. MEDIO FÍSICO
 - 3.2. MEDIO BIÓTICO
 - 3.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
 - 4.1. OBJETO DEL PROYECTO
 - 4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS
 - 4.3. ACCIONES DERIVADAS DEL PROYECTO
5. ESTUDIO ESPECÍFICO DE AFECCIONES A RED NATURA 2000
 - 5.1. IDENTIFICACIÓN DE HÁBITATS VEGETALES AFECTADOS
 - 5.2. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LA AFECCIÓN A TAXONES ANIMALES
 - 5.3. VALORACIÓN GLOBAL DE LA AFECCIÓN A RED NATURA 2000
6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS
 - 6.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS
 - 6.2. VALORACIÓN DE IMPACTOS
7. MEDIDAS CORRECTORAS Y DE PROTECCIÓN AMBIENTAL
8. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL
9. INFORME FINAL

APÉNDICE 1: TABLAS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se presenta el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, realizado con el fin de evaluar e interpretar los impactos ambientales que la actuación y su ejecución pudiesen producir en la zona y comprobar que se cumple la legislación vigente en materia ambiental. También se establecerán medidas correctoras y planes de vigilancia para minimizar y controlar los daños esperados, posibilitando la aceptación del proyecto. Un Estudio de Impacto Ambiental es el documento técnico que debe presentar el titular del proyecto, y sobre la base del que se produce la Declaración de Impacto Ambiental.

Se entiende por impacto ambiental toda aquella alteración sufrida por el medio natural, tanto positiva como negativa, ocasionada por el proyecto y las actividades que lo acompañan, así como por la acción humana.

El presente anejo surge de la aplicación de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. En su Anexo I se definen los proyectos que deben someterse a una evaluación de impacto ambiental de la forma prevista en la Ley. Se definen en el Anexo II los proyectos que deben someterse a evaluación de impacto ambiental cuando así lo decida el órgano ambiental correspondiente. También se menciona que los proyectos no incluidos en el Anexo I pero que puedan afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000 también deben someterse a una evaluación de Impacto Ambiental de la forma prevista en esta Ley, cuando así lo decida el órgano ambiental.

2. MARCO LEGAL

El desarrollo del proyecto debe cumplir las legislaciones y normativas vigentes, a nivel comunitario, estatal y autonómico.

LEGISLACIÓN COMUNITARIA:

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE del Parlamento y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación ambiental de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 92/43/CE del Consejo, de 21 de marzo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- Directiva 2009/47 / CEE relativa a la conservación de las aves silvestres.

LEGISLACIÓN ESTATAL:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA:

- Decreto 442/1990, de 13 de Septiembre, de Avaliación do Impacto Ambiental para Galicia, adaptación del RDL 1301/1986 a las peculiaridades de Galicia.
- Decreto 327/1991, de 4 de Octubre, sobre el sostenimiento a declaración de efectos ambientales de proyectos contemplados en distintas legislaciones sectoriales. DOG número 199, de 15/11/1991.
- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- LEY 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.
- Decreto 37/2014, de 27 de marzo, por el que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia y se aprueba el Plandirector de la Red Natura 2000 de Galicia.

3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

La zona de actuación del proyecto se sitúa en el ayuntamiento de Ribeira, en la provincia de A Coruña. Se trata de una zona con gran potencial turístico y medioambiental, perteneciente al Parque Natural de Corrubedo. Se describen a continuación los principales condicionantes físicos, bióticos y socioeconómicos de la zona.

3.1. MEDIO FÍSICO

CLIMATOLOGÍA:



- Posee un clima templado, de tipo oceánico-húmedo, característico de toda la franja costera gallega.
- Temperatura media anual de 15 °C
- La pluviosidad de la zona es elevada, alrededor de los 1.300 mm anuales, alcanzando la categoría de “muy lluviosa”.

GEOLOGÍA:

En este sector el zócalo está constituido por rocas precámbricas y paleozoicas, entre las que predominan los cuerpos graníticos, que con cierta frecuencia aparecen cortados por plutones tardíos de tipo granodiorítico.

HIDROLOGÍA:

Los materiales de la zona se consideran, en pequeño, como impermeables, y en grande, con una cierta permeabilidad, favorecida por su alto grado de tectonización.

Las condiciones de drenaje superficial están favorecidas por las pendientes y la impermeabilidad de los materiales, por lo cual no aparecerán nunca zonas inundadas.

Se considera una zona bien drenada en superficie, con unas condiciones hidrológicas, bajo el punto de vista constructivo, que oscilan entre aceptables y favorables.

PAISAJE:

Se realizará la evaluación del estado actual del paisaje basándonos en las cualidades de fragilidad, visibilidad y calidad que presenta el área objeto de estudio y que se desarrolla a continuación:

- Fragilidad:

Da a conocer la capacidad de resistencia que presenta la zona al cambio de sus propiedades paisajísticas derivada de la ejecución al proyecto. En este apartado será importante tener en cuenta, especialmente, la conservación de la morfología litoral de la zona de actuación.

Se concluye que la fragilidad intrínseca del área es media respecto a los cambios de propiedades paisajísticas que pueden derivarse de la ejecución de la obra.

- Visibilidad:

La presente actuación se realiza en un marco de gran belleza e importancia paisajística, la ría de Arousa, y por tanto el cuidado de este aspecto es de gran importancia. Como toda

infraestructura marina construida en una zona litoral habitada, la actuación influirá en la cuenca visual de la misma.

- Calidad:

Esta cualidad hace referencia al valor intrínseco del paisaje de una zona, es decir, al grado de excelencia o mérito de un paisaje para no ser alterado.

Para evaluar la calidad del entorno se ha optado por valorar el paisaje de forma directa y global considerando que el paisaje en su conjunto es algo más que la suma de sus elementos individuales. El interés del paisaje, en este caso, radica en las interacciones entre los componentes físicos generando composiciones que provocan emociones estéticas.

Definiendo el paisaje según la calidad determinada por las características naturales de la zona tendríamos que clasificarlo como de calidad alta.

3.2. MEDIO BIÓTICO

FAUNA:

Desde el punto de vista faunístico el interés de la ría de Arousa se centra en las especies marisqueras susceptibles de ser explotadas. Es significativa también la presencia de peces y de aves.

Se exponen a continuación las características más significativas de las especies antes mencionadas.

- MOLUSCOS:

Los moluscos suelen ser animales de simetría bilateral con un cuerpo no segmentado compuesto por tres capas celulares, que poseen una cavidad del cuerpo (celoma) que se halla muy reducida. Con frecuencia la cabeza está bien desarrollada, y con una cinta dentada quitinosa, la rádula, donde se encuentra normalmente en la laringe. El pie muscular es utilizado para muchas funciones distintas. La giba visceral dorsal está cubierta por un manto que segrega la concha (cuando ésta existe) y que además encierra la cavidad del manto, donde se encuentran las branquias y a la que descargan el ano y otros conductos. A veces los sexos están separados, y por lo general hay una larva pelágica en las especies marinas.

Clase Bivalvos:

- *Berberecho, verdigón, morgueirolo:*



Tienen una concha de hasta 5 cm de longitud, oval y con las valvas similares. Color exterior pardo, interior blanco con marcas pardas. Hábitat desde la franja infralitoral hacia abajo, excavando en el fango, arena o grava, en estuarios y en bancos marisqueros.



- *Almeja Babosa:*

Concha de hasta 5 cm de longitud, con forma oval. Valvas similares y borde liso. Hábitat: excava en arena y grava



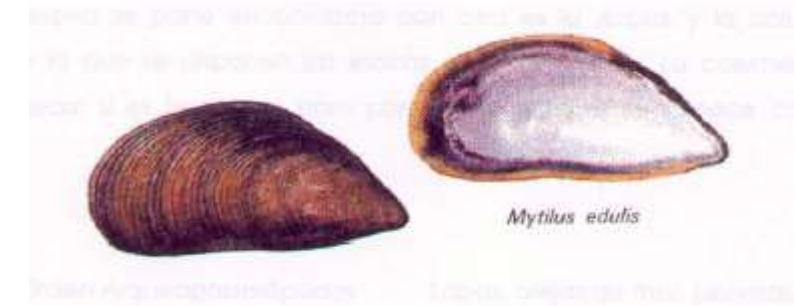
- *Almeja fina:*

Concha de hasta 6 cm de longitud, con forma oval; valvas similares y borde liso. Hábitat: excava en fango y arena.



- *Mejillón:*

Concha de longitud variable de 1 a 10 cm, con valvas similares y bordes lisos. Color pardo-negro. Hábitat: sobre piedras y rocas en estuarios y sobre rocas en zonas expuestas.



Clase Gasterópodos:

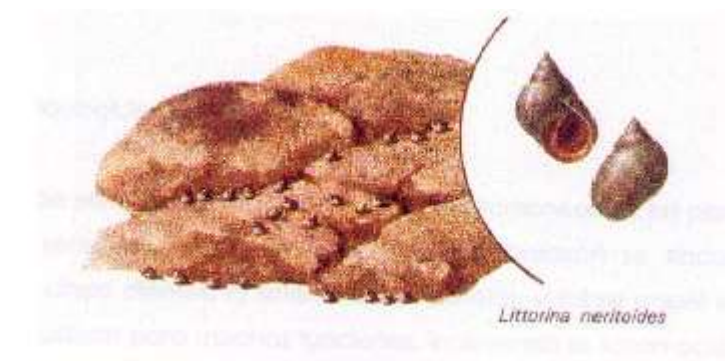
- *Caracoles marinos:*

Dentro de los caracoles marinos podemos encontrar los siguientes tipos:

- *Caramuxo bravo* (también conocido como mincha o bígaro): concha de 0.8 cm de altura y de color variable (rojo-negro). Hábitat: en grietas y oquedades y sobre piedras en la franja supralitoral y en la zona superior de la zona mediolitoral. Se alimenta de algas.



- *Caramuxo enano, caracolillo negro*: concha de aproximadamente 0.5 cm de altura y de color azul-negro. Hábitat: zona supralitoral, generalmente en grietas. Abundante en zonas batidas.





- *Caramuxo común*: concha de aproximadamente 2.5 cm de altura, color gris, negro pardo o rojo. Hábitat: sobre rocas, piedras y algas, en la zona mediolitoral y la franja infralitoral.

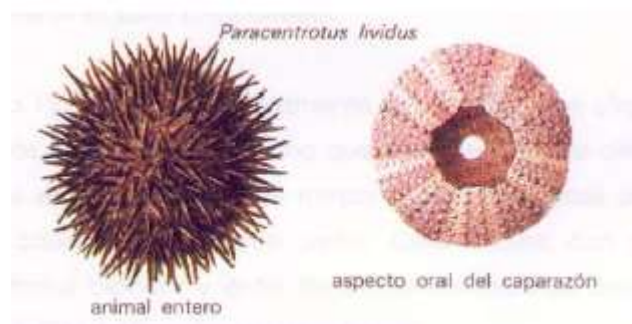


- EQUINODERMOS:

Los equinodermos constituyen un tipo muy característico del reino animal, y algunos autores los han considerado relacionados con los antepasados de los cordados. Los equinodermos son exclusivamente marinos, y en su forma adulta exhiben un tipo de simetría único. Esta simetría es esencialmente radiada, con la boca en el centro del lado opuesto. El cuerpo puede ser disciforme o lobular, como el de los erizos de mar, o puede estar formado por cinco o más radios, como en las estrellas de mar y en las ofiuras. Esta simetría se denomina támara.

- *Erizo de mar común, castaña de mar*:

Tienen un caparazón de hasta 6 cm de diámetro y púas de hasta 3 cm de longitud. Color variable: de verde a pardo oscuro. Hábitat: sobre rocas y piedras, y entre algas coralinas, desde charcos de marea de la zona mediolitoral hasta los 30 metros de profundidad.



- CORDADOS Y SUBTIPO VERTEBRADOS

Clase Osteictios, orden Teleósteos (peces óseos modernos):

- *Sardina*:

De coloración azulada o verdosa en el dorso. Los flancos están recorridos por una banda longitudinal azul. Vientre plateado. Talla: 25 cm. Hábitat: gregario, errático, en grandes bancos. Litoral y hasta costero. Alimento de muchos depredadores



- *Merluza*:

El cuerpo es fino, con una cabeza grande, y con una boca amplia provista de dientes fuertes y ganchudos. La coloración es gris azulado con los flancos y el vientre plateados. Talla: 150 cm. Hábitat: habita la mayor parte del tiempo en los márgenes de la plataforma continental, entre los 150 y los 600 o más metros de profundidad. En verano se acerca más a las costas



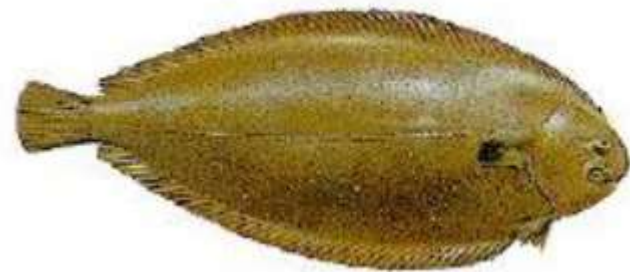
- *Rodaballo*:

De coloración variable, suele presentar tonos pardos con multitud de manchas de diferentes tamaños de claros y oscuros. Talla: 100 cm. Peso: 25 Kg. Hábitat: Vive a profundidades entre los 20 y los 100 metros. Muy buscado por los pescadores, tanto deportivos (sedal o submarinismo), como profesionales.



- *Lenguado*:

De coloración pardo-grisácea en su parte superior, con manchas redondas irregulares oscuras y claras. Pectoral con mancha negra en su extremo. La cara interna es de color cremoso claro. Talla: 60 cm. Hábitat: Litoral. Desde muy poca profundidad los jóvenes, hasta los 300 metros. Se les debe buscar principalmente entre los 10 y los 80 metros. Se les puede encontrar en radas y puertos e incluso en aguas salobres.

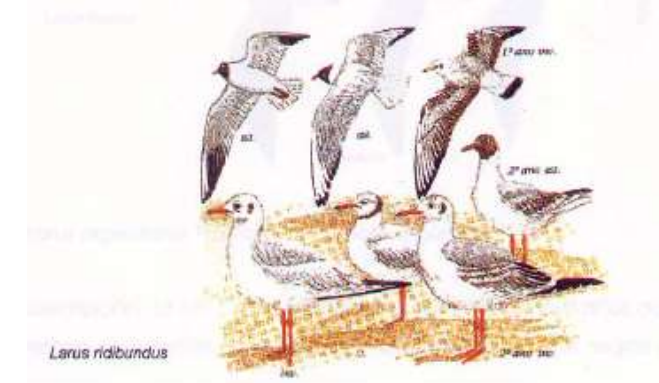


- AVES

Gaviotas

Son aves marinas de tamaño medio y de constitución robusta. Sus alas son largas y sus patas palmeadas. Son gregarias y de sexos semejantes. Plumaje básicamente blanco y ceniciento en los adultos, y pardo manchado en los jóvenes. Algunos tipos de gaviotas que se pueden encontrar son las siguientes:

- *Gaviota reidora común*: Hábitat en el borde marítimo, también en lagos y embalses del interior.



- *Gaviota sombría*: Hábitat en el borde marítimo principalmente.



- *Gaviota argétea*: Hábitat en riberas, islas, peñascos y basureros del interior.



Otros tipos de aves:

- *Colimbo ártico*: es un ave acuática migratoria que cría en los lagos árticos y semiárticos, y se desplazan a las costas del Atlántico y Pacífico y los lagos del interior del continente para pasar el invierno.



- *Colimbo grande*: Es un ave acuática migratoria que cría en los lagos de Norteamérica, Groenlandia, Islandia y Gran Bretaña y en invierno migra a ambas costas del Atlántico norte y a la del Pacífico nororiental y lagos más meridionales.



- *Avetorillo común*: es una de las especies más pequeñas de la familia de las garzas. Tiene un cuello relativamente corto y un pico largo de color amarillo.



- *Garceta común*: es una garza esbelta y de tamaño mediano con el plumaje totalmente blanco.



- *Garza imperial*: es un ave acuática pescadora que habita en humedales con aguas someras y vegetación densa circundante.



- *Espátula común*: es un ave acuática zancuda de gran tamaño, de plumaje principalmente blanco, que se caracteriza por la forma de su pico: largo y aplanado con un ensanchamiento romo en la punta.





- *Alcaraván*: es un caradriforme bastante grande. Tiene una longitud corporal de entre 38 y 46 cm, con una envergadura alar de 76-88 cm, y suele pesar entre 290 y 535 g.



- MAMÍFEROS:

- *Zorro común*: es un animal silencioso y muy cauteloso, que caza sobre todo por la noche. Durante el día permanece oculto entre los matorrales.



- *Tejón común*: animal de hábitos nocturnos, siendo muy raro encontrarlo durante el día. Puede subir por los árboles, correr con cierta rapidez y nadar.



- *Erizo común*: posee una envoltura de pinchos formada por varios millares de púas rígidas.



- *Ardilla común*: desarrolla su actividad en los árboles aunque no duda en bajar de ellos para recoger alimento. También nada con soltura.



- *Nutria europea*: su hábitat natural es el litoral o proximidades de los ríos. Generalmente tiene hábitos nocturnos, durmiendo durante el día en las márgenes del río y esperando a la noche para buscar alimento.





- ANFIBIOS Y REPTILES:

- *Galápago europeo*: es una especie de tortuga. Su caparazón es marrón con zonas verdosas y alguna mancha amarillenta.



- *Lagarto verdinegro*: es un lagarto de cabeza corta y ancha; la cola es el doble de larga que la longitud del cuerpo. Esta especie, por lo general, es verde y con el abdomen amarillento.



- *Sapillo pintojo meridional*: sapillo de pequeño tamaño, similar a una rana



FLORA:

Predominan las masas forestales arboladas (eucalipto y pino) y el matorral atlántico.

Espermafitas, clase angiospermas, subclase monocotiledóneas.

- *Carex extensa* Good: Hierba perenne, con rizoma corto. Tallos rígidos, de 5 a 40 cm. Hojas rígidas. Se encuentra en arenales costeros y su periodo de floración va de marzo a mayo.



- *Juncia marítima*: Hierba perenne con estolones tuberosos. Tallos de 30 a 100 cm, ásperos en su parte superior. Se da en zonas húmedas salubres de abril a junio.



- *Scirpus tabernaemontani*: Hierba perenne, rizomatosa, con tallos redondeados de hasta 150 cm. Se da en lugares húmedos especialmente cerca de la costa. Florece de mayo a agosto.



- *Carrizo, cañota*: Perenne, rizomatosa. Tallos duros, de hasta 4 m. Hojas planas de 10-50 mm de ancho, lisas. Se da en lugares húmedos. Floración de octubre a febrero.



- *Junco de mar*: Hierba perenne con rizoma horizontal grueso. Se da en marismas y florece de junio a agosto.



Espermafitas, clase angiospermas, subclase dicotiledóneas.

- *Arthrocneumon perenne, polluelo*: Planta subfruticosa con tallos de hasta 20 cm, muy flexibles, rastreros enraizantes y leñosos en la base. Se da en marismas, en las zonas inundadas por el agua durante la pleamar. Florece de agosto a noviembre.



- *Castano común*: Árbol caducifolio corpulento capaz de superar los 30 metros de talla, con corteza verdosa o pardorajiza. Madera de color marrón pálida, relativamente dura. Sus frutos son las castañas. Muy frecuente.





- *Eucalipto macho*: Árbol de gran talla que alcanza hasta 60 metros de altura, con el tronco frecuentemente retorcido y la corteza lisa, grisácea o azulada que se desprende en largas tiras longitudinales. Su madera es castaño-amarillenta, pesada, fuerte y duradera. Las hojas se emplean en medicina.



- Pino marítimo: Árbol que alcanza 30 m de talla, con copa clara y porte irregular y desgarbado. Corteza gruesa de color marrón rojizo irregularmente agrietada. Acículas en grupos de 2, de 10-22 cm de longitud y 2 mm de grosor, rígidas y un poco punzantes. Yemas ovoides, fusiformes, con escamas revueltas, algo blanquecinas, no resinosas. Piñas ovado-cónicas, simétricas, de 8-18 cm de longitud, más o menos pedunculadas y más o menos persistentes en las ramillas. Escudetes piramidales con ombligo punzante, de color marrón rojizo reluciente o mate, bastante cubiertas de resina. Muy frecuente.



- *Tojo, árgoma, escajo*: Arbusto de 60 a 200 cm. Ramas principales derechas o ascendentes, muy ramificadas en la parte superior. Hojas alternas, trifoliadas en las plantas nuevas que se transforman en espinas adultas. Se da en acantilados costeros de marzo a julio.



Criptogamas, división talofitos, subdivisión algas.

Estas plantas, principalmente acuáticas, poseen el pigmento verde de la clorofila. Su cuerpo no está diferenciado en raíces, tallos y hojas verdaderos, y carecen de sistema vascular. La reproducción es mediante esporas.

- *Algas pardas*: Algas en las que la clorofila suele hallarse enmascarada por el pigmento pardo fucoxantina. Se trata de plantas pluricelulares, con frecuencia grandes, y por lo general se hallan fijadas al sustrato. No suelen medrar en aguas cálidas.



- *Algas rojas*: Algas en las que la clorofila suele hallarse enmascarada por el pigmento rojo ficoeritrina. Son exclusivamente pluricelulares u por lo general de tamaño pequeño a moderado. Las algas rojas se presentan en aguas templadas y cálidas en casi todos los lugares a lo largo de la costa y a profundidades variadas en el mar.



- *Musgo de Irlanda, musgo periado*: Textura cartilaginosa y color rojo-púrpura, aunque puede volverse verde bajo luz intensa. Hábitat sobre piedras y rocas en la franja infralitoral y en charcas



3.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

En el análisis del territorio hay que tener en cuenta no sólo su dotación natural sino que habrán de considerarse además factores sociales y económicos de la zona, que presenta un gran potencial de desarrollo. Desde este punto de vista, el proyecto para el acondicionamiento de la playa de O Vilar presenta un relevante interés social y una repercusión económica muy positiva sobre la zona.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. OBJETO DEL PROYECTO

En este proyecto, como ya se ha comentado anteriormente, se busca ordenar los distintos usos del espacio litoral, de modo que se acondicione el entorno de la playa de O Vilar y se dote de los servicios necesarios para hacer de la zona un área de disfrute.

Con este fin se plantean una serie de actuaciones.

4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

- Alternativa 1: se propone la construcción de un aparcamiento regulado en la zona donde actualmente estacionan los coches de forma caótica y desorganizada. Estamos dentro de la zona delimitada como Parque Natural.
- Alternativa 2: se propone la construcción de un aparcamiento en el lado de la carretera CP-7302 más próximo a la playa. Seguimos dentro de la zona delimitada como Parque Natural. Esta alternativa se completará con una senda peatonal que una el aparcamiento con la playa.
- Alternativa 3: se propone la construcción de un aparcamiento en el lado de la carretera CP-7302 más alejado a la playa. Estamos fuera de la zona delimitada como Parque Natural. Esta alternativa se completará con una senda peatonal que una el aparcamiento con la playa.

4.3. ACCIONES DERIVADAS DEL PROYECTO

A la hora de analizar las acciones del proyecto susceptibles de causar impacto sobre el entorno, se han diferenciado las acciones correspondientes a la fase de Construcción de las correspondientes a la fase de Explotación.

- FASE DE CONSTRUCCIÓN
 - MOVIMIENTO DE MAQUINARIA
 - MOVIMIENTO DE TIERRAS:
 - Despeje y desbroce
 - Desmontes y terraplenes
 - Acarreo de tierras
 - Extendido y nivelación
 - Compactación
 - GENERACIÓN DE RESIDUOS DE OBRA (VERTIDOS): Puede tratarse de vertidos accidentales o simplemente de desechos o productos sobrantes tras su utilización en obra.
 - Aceites usados, grasas, combustibles, líquidos hidráulicos, baterías, etc.
 - Disolventes y emulsiones de líquidos de imprimación, tratamiento de superficies, etc.
 - Tierras procedentes de excavación



- Otros: pinturas, barnices, tintes, colas, pilas, guantes, etc.
- CONSUMO DE MATERIALES
- CONSUMO DE MANO DE OBRA
- TRANSPORTE DE MATERIALES: Transporte por carretera hasta la obra de grandes máquinas en góndolas, a través de otros medios auxiliares y materiales de construcción más el consiguiente acopio de éstos.
- FASES DE EXPLOTACIÓN
 - RESENCIA DE LA INFRAESTRUCTURA
 - Habitabilidad
 - Edificabilidad
 - Nuevos valores de la zona
 - TRÁFICO DE VEHÍCULOS
 - EMISIONES
 - RUIDOS

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
1310	Vegetación anual pionera con <i>Salicornia</i> y otras especies de zonas fangosas o arenosas
1330	Vegetación anual pionera con <i>Salicornia</i> y otras especies de zonas fangosas o arenosas
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosae</i>)
2110	Dunas móviles embrionarias
2120	Dunas móviles de litoral con <i>Ammophila arenaria</i> ("dunas blancas")
2130	Dunas costeras fijas con vegetación herbácea ("dunas grises")
2230	Dunas con céspedes del <i>Malcomietalia</i>
3110	Aguas oligotróficas con un contenido de minerales muy bajo de las llanuras arenosas (<i>Littorelletalia uniflorae</i>)
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>
3170	Estanques temporales mediterráneos
4020	Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i>
4030	Brezales secos europeos
4040	Brezales secos atlánticos costeros de <i>Erica vagans</i>
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>

5. ESTUDIO ESPECÍFICO DE AFECCIONES A RED NATURA 2000

El presente estudio específico de afecciones, se cumplimenta con el fin de identificar y en su caso cuantificar, las posibles afecciones que la actuación pudiera generar en los hábitats y taxones que justificaron la inclusión de estos espacios dentro de la Red Ecológica Europea Natura 2.000.

Dada la localización del área de actuación en la Zona de Especial Conservación (ZEC) 'Complejo húmedo de Corrubedo' (ES 1110006) y en la Zona de Especial Protección de Aves (ZEPA) 'Complejo litoral de Corrubedo' (ES 0000313), se cumplimenta la correspondiente Evaluación de Repercusiones sobre los espacios incluidos en Red Natura 2000, según lo contemplado en el apartado 4 del artículo 45, de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, con el fin de identificar y en su caso cuantificar, las posibles afecciones que la actuación pudiera generar en los hábitats y taxones que justificaron la inclusión de ambos espacios dentro de la Red Ecológica Europea Natura 2.000.

5.1. IDENTIFICACIÓN DE HABITATS VEGETALES AFECTADOS

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
1130	Estuarios
1150	Lagunas costeras
1210	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados
1230	Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas

VALORACIÓN DE LA AFECCIÓN Á HABITATS VEGETALES

La valoración de las afecciones se realiza a través de la medición de las superficies alteradas de estas formaciones, según refleja la cartografía de hábitats de interés de la ZEC, y la comparación con las extensiones que alcanzan en el territorio asociado al ZEC.

Dividiremos la actuación en dos: aparcamiento y senda de madera.

El aparcamiento en ninguna de las tres alternativas afecta a ninguno de los hábitats mencionados anteriormente.

La senda de madera, que es casi común a todas las alternativas, si afecta a los hábitats 1210, 1310 y 1330. Dado que en esta actuación no habrá movimiento de tierras la afección se puede considerar casi despreciable.

5.2. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LA AFECCIÓN A TAXONES ANIMALES

CÓDIGO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Mamíferos		
1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura
1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura
1324	<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande
1349	<i>Lutra lutra</i>	Nutria europea o paleártica



CÓDIGO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1349	Tursiops truncatus	Delfín mular o de nariz de botella
1351	Phocoena phocoena	Marsopa común
Anfibios y reptiles		
1220	Emys orbicularis	Galápago europeo
1259	Lacerta schreiberi	Lagarto verdinegro
1195	Discoglossus galganoi	Sapillo pintojo ibérico
Invertebrados		
1044	Coenagrion mercuriale	Corta narices
1088	Cerambyx cerdo	Gran capricornio
Aves que figuran en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE		
A001	Gavia stellata	Colimbo chico
A002	Gavia arctica	Colimbo ártico
A003	Gavia immer	Colimbo grande
A022	Ixobrychus minutus	Avetorillo común
A026	Egretta garzetta	Garceta común
A029	Ardea purpurea	Garza imperial
A034	Platalea leucorodia	Espátula común
A081	Circus aeruginosus	Aguilucho lagunero occidental
A082	Circus cyaneus	Aguilucho pálido o gavilán rastrero
A098	Falco columbarius	Esmerejón
A103	Falco peregrinus	Halcón peregrino
A133	Burhinus oedicephalus	Alcaraván común
A140	Pluvialis apricaria	Chorlito dorado común
A151	Philomachus pugnax	Combatiente
A157	Limosa lapponica	Aguja colipinta
A191	Sterna sandvicensis	Charrán patinegro
A193	Sterna hirundo	Charrán común
Aves migratorias de presencia regular que no figuran en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE:		
A017	Phalacrocorax carbo	Cormorán grande
A018	Phalacrocorax aristotelis	Cormorán moñudo
A028	Ardea cinerea	Garza porron moñudo o real
A051	Anas strepera	Ánade friso
A052	Anas crecca	Cerceta común
A053	Anas platyrhynchos	Ánade real o azulón
A056	Anas clypeata	Cuchara común
A059	Aythya ferina	Porrón europeo o porrón común
A061	Aythya fuligula	Porrón moñudo
A125	Fulica atra	Focha común
A130	Haematopus ostralegus	Ostrero euroasiático
A137	Charadrius hiaticula	Chorlitejo grande
A138	Charadrius alexandrinus	Chorlitejo patinegro

CÓDIGO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
A142	Vanellus vanellus	Avefría europea
A144	Calidris alba	Correlimos tridáctilo o playerito blanco
A149	Calidris alpina	Correlimos común o playero común
A459	Larus cachinnans	Gaviota del Caspio

Dadas las características de la actuación, la ubicación de las misma y la duración no se estima que haya un impacto significativo sobre las especies de esta zona.

Es previsible que durante las obras de ejecución del proyecto se generen molestias en forma de ruidos, tránsitos de operarios, enturbiamientos, etc. que en el peor de los casos, podrían provocar, temporalmente, una menor utilización de este sector por parte de algunas especies. No obstante, estas perturbaciones temporales no se consideran graves.

Una vez terminadas las obras, el proyecto contribuirá a mejorar el acceso a esta zona. Esto constituye una actuación positiva para las especies, pues se conseguirá alejar el tráfico y así reducir la contaminación, ruido y polvo.

5.3. VALORACIÓN GLOBAL DE LA AFECCIÓN A RED NATURA 2000

Así, con respecto a la Red Natura 2000, en consecuencia con los análisis de afecciones efectuados, el balance de la repercusión de la actuación sobre los hábitats y taxones de interés comunitario presentes en el ámbito de del instrumento de gestión de la ZEC 'Complejo húmedo de Corrubedo' y de la ZEPA 'Complejo litoral de Corrubedo' se puede resumir indicando que las alteraciones no tienen un efecto significativo ni causan perjuicio a la integridad de estos espacios.

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

6.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se pueden identificar los impactos ambientales positivos y negativos sobre el medio, al cruzar la información que se ha presentado acerca de las condiciones y características del medio físico con las características de la obra a implantar.

- ATMÓSFERA
 - Emisión de ruidos (del tráfico, de la maquinaria y por actividades propias de la obra)
 - Salida de gases y/o explosiones
 - Contaminación de la maquinaria



- Erosión eólica
- Alteraciones de la calidad del aire como consecuencia de la producción de gases de combustión

Se trata de efectos muy localizados y de escasa importancia.

- **GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA**

- Inestabilidad de laderas
- Cambios en la morfología del relieve
- Ocupación de tierras
- Destrucción de estructuras geológicas
- Pérdida de terrenos productivos
- Reducción de superficies

La mayor parte de los impactos se manifiestan en la fase de construcción cuando se realizan las excavaciones, movimientos de tierras y creación de vertederos. Durante la fase de explotación solamente se produce un impacto por la existencia de superficies alteradas y presencia de estructuras.

- **SUELOS**

- Pérdida de suelos cultivables
- Aumento de la erosión
- Contaminación de suelos
- Disminución de la productividad de los suelos

- **AGUAS**

- Disminución de la calidad del agua
- Riesgo de inundaciones
- Influencia sobre acuíferos
- Cambios en los procesos de erosión y sedimentación

Los mayores impactos sobre la hidrología superficial se producirán durante la fase de construcción debido a los vertidos de aceites, combustibles y otras sustancias y materiales empleados en la obra.

- **FLORA Y FAUNA**

- Destrucción directa de especies vegetales
- Degradación de aspectos vegetales
- Riesgo de incendios
- Cambios en comunidades vegetales
- Destrucción directa de especies

- Destrucción de hábitats
- Efecto barrera
- Afección a especies protegidas
- Riesgo de atropello
- Desplazamiento de lugares de vía
- Presencia de animales transmisores de enfermedades

Durante la fase de explotación los impactos más significativos son los vertidos incontrolados y accidentales, que pueden afectar a la vegetación de los alrededores. Es en ésta en la que existe el riesgo de atropello y el efecto barrera, pero son mínimos en comparación con obras lineales.

- **PAISAJE**

- Cambios en la percepción intrínseca
- Cambios en la percepción extrínseca
- Intrusión visual
- Cambio en aspecto de taludes y laderas
- Cambio en la estructura paisajística general

- **ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS**

- Cambios demográficos
- Aumento considerable de la población en la zona
- Efectos en la salud por contaminación y ruidos
- Cambios en el color del terreno
- Pérdida de actividad productiva
- Cambio en la circulación de transportes
- Creación de infraestructura de servicios
- Creación de puestos de trabajo

6.2. VALORACIÓN DE IMPACTOS

El impacto ambiental en su más amplio sentido es causado por la presencia de un proyecto que puede provocar efectos tanto positivos como negativos. El procedimiento para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) tiene por objetivo evaluar la relación que existe entre el proyecto propuesto y el ambiente en el cual va a ser implementado.

Esto se lleva a cabo considerando la mayor cantidad de información disponible sobre diversos aspectos técnicos, legales, económicos, sociales y ambientales que permitan un juicio sobre su factibilidad y aceptabilidad.



Se consideran impactos positivos aquellos que suponen una mejora significativa durante las fases de ejecución o explotación de la obra. Por el contrario, son impactos negativos los que implican un empeoramiento significativo durante las fases de ejecución y explotación de la obra y sobre los que se deben adoptar medidas correctoras. Dentro de los impactos negativos podemos considerar:

- Impacto ambiental compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- Impacto ambiental moderado: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto ambiental severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- Impacto ambiental crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Método matricial: Matriz Causa-Efecto

La base del sistema es una matriz en que las entradas según columnas son acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente, y las entradas según filas son características del medio (factores ambientales) que pueden ser alterados.

Se situarán en las filas los factores ambientales susceptibles de ser afectados por las acciones del proyecto.

- Medio físico:
 - Atmósfera
 - Tierra-suelo
 - Hidrología
 - Paisaje
- Medio biótico:
 - Vegetación
 - Fauna:
- Medio socio-económico y cultural
 - Medio socio-económico: Usos del suelo; Infraestructuras; Economía; Valores estéticos; Población.
 - Medio cultural: Patrimonio cultural; Patrimonio arquitectónico; Otros.

En las columnas de la matriz, se situarán las diferentes acciones del proyecto susceptibles de causar impacto sobre el medio, clasificadas en función de las fases del proyecto, que también han sido definidas con anterioridad.

- Fase de construcción:
 - Movimiento maquinaria
 - Movimiento de tierras
 - Vertidos
 - Consumo de materiales
 - Consumo de mano de obra
 - Transporte de materiales
- Fase de explotación:
 - Presencia de la infraestructura
 - Tráfico de vehículos
 - Emisiones
 - Ruidos

En las cuadrículas de cruce se estudia la interrelación entre todas y cada una de las acciones del Proyecto. Se acompañará del signo menos (-) cuando indique impacto negativo o signo positivo (+) cuando se trate de impacto positivo.

Los intervalos que se asignan a cada una de las categorías de impacto son las previstas por el Reglamento de Impacto Ambiental.

Índice de impacto	Categoría
0-25	Compatible
25-50	Severo
50-75	Moderado
75-100	Crítico

Al final de este Anejo se pueden ver las matrices de impacto ambiental para las distintas alternativas propuestas.

7. MEDIDAS CORRECTORAS Y DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Con el fin de minimizar los impactos del proyecto, en este punto se exponen las medidas protectoras, correctoras o compensatorias, que se han considerado necesarias.



Estas medidas consisten en modificaciones de tecnología, tamaño, diseño, materiales, etc., que se ajusten a las previsiones del proyecto.

En todo caso, su objeto es:

- Evitar, disminuir, modificar, curar o compensar el efecto del proyecto en el medio ambiente.
- Aprovechar mejor las oportunidades que brinda el medio para el mejor éxito del proyecto, de acuerdo con el principio de integración ambiental.
- Las medidas protectoras reducen la agresividad de la acción, actuando fundamentalmente sobre la localización de la obra o sus partes, y también sobre la elección de la tecnología más adecuada para la protección del medio ambiente.
- Las medidas correctoras cambian la condición del impacto cuando es inevitable que este se produzca, fundamentalmente mediante acciones de restauración.
- Las compensatorias se refieren a los impactos negativos inevitables, los cuales no admiten corrección, de tal manera que solamente pueden ser compensados por otros efectos de signo positivo.

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS

- Adecuación de la velocidad de los vehículos (sobre la disminución del nivel sonoro): Los vehículos y maquinaria de obra adecuarán su velocidad de forma que las emisiones sonoras producidas sean reducidas en aquellas situaciones en que la actuación simultánea de estos elementos pueda producir emisiones excesivas para el personal empleado.
- Riego con agua para estabilización (sobre el incremento de partículas en suspensión en el aire y afección a la vegetación natural): Se aplicarán riegos de agua a las zonas expuestas al viento, ocupadas por acopios, tierras y zonas de circulación frecuente de maquinaria.
- Evitar la contaminación de los factores agua y suelo por el vertido de residuos generados por maquinaria y actividades de obra (R.C.D., R.P. Y R.U.) (sobre la contaminación de suelo y las aguas por vertidos accidentales): Las áreas donde se desarrollen trabajos de obra deberán estar dotadas de bidones y otros elementos de recogida de residuos sólidos y líquidos de obra (aceites, grasa, piezas sustituidas, tierras sobrantes y otros R.C.D. y R.U.) generados por el personal empleado. Tras su recogida, los residuos serán tratados en función de su naturaleza, entregándose a un Gestor Autorizado o llevándose a vertedero controlado (impermeabilización del vaso de vertido, extensión- compactación de residuos, sellado de las celdas de vertido, drenaje y tratamiento de lixiviados, drenaje de pluviales, etc.)
- La situación de los elementos de recogida deberá estar perfectamente señalizada y en conocimiento de todo el personal de la obra.
- Triturado de residuos de tala y desbroce (sobre la afección a la vegetación natural): Las labores de desbroce incluirán la eliminación de tocones y raíces. Siguiendo las

Recomendaciones de la Dirección Xeral de Montes y Medio Ambiente Natural de la Consellería de Medio ambiente, se realizará la valoración de los restos de la corta mediante trituración y esparcido homogéneo.

El triturado se realizará hasta tener tamaños adecuados que faciliten la rápida incorporación del material al suelo y serán esparcidos de forma homogénea, posteriormente y de forma regular deberán realizarse riegos de las superficies tratadas.

- Retirada, acopio, conservación y recuperación de tierra vegetal (sobre la afección a la vegetación, compactación y contaminación del suelo): Tras la fase de desbroce se realizará la recogida de la tierra vegetal de mayor valor, que es apilada en montones situados en espacios señalados para ello y protegidos del viento.

Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en montículos mayores de 3 metros, así como su mezcla con materiales inertes (R.C.D.). El objetivo es disponer de la capa fértil de tierra para su posterior utilización en plantaciones, hidrosiembra y recuperación de suelos, así como para realizar el mezclado de ésta con los residuos triturados procedentes de la tala y desbroce.

- Revegetación (sobre la afección a la vegetación natural y a los procesos de erosión):

Reimplantación de las especies autóctonas de la zona mediante plantación o siembra directa, junto con la enmienda y mejora del terreno para restablecer las condiciones iniciales en un plazo medio de tiempo, como consecuencia de los movimientos de tierra o por la ocupación producida en áreas que queden fuera de servicio, y limitar los riesgos de desencadenamiento de procesos erosivos.

- Restitución de servicios y servidumbres (sobre el medio perceptual y la compactación del suelo): Aquellos servicios que hayan sido cortados o modificados por las obras de ejecución del proyecto serán devueltos a su situación inicial y reparados los daños producidos.
- Laboreo de suelos compactados (sobre los procesos compactación del suelo): Tras finalizar las obras se procederá a la descompactación mediante laboreo superficial de los terrenos afectados por la construcción que queden fuera de servicio una vez terminada la obra, así se recuperaran las condiciones iniciales de compactación y drenaje del suelo.
- Optimización de la ocupación del suelo por las obras y sus elementos auxiliares (sobre la fauna, vegetación, hábitats y paisaje): Se realizará la planificación de la red de caminos y superficies de ocupación por maquinaria y personal de obra. Para ello se seguirán los criterios siguientes:
 - Máximo aprovechamiento de la red existente.



- Definición progresiva de los nuevos caminos según las necesidades y basándose en el plan de obra.
- Adaptación de la medida número 1 (adecuación de la velocidad de los vehículos).

8. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El propósito del Programa de Vigilancia Ambiental es controlar el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras contenidas en este estudio y proporcionar información acerca de su calidad y funcionalidad. El plan permite, a su vez, detectar las desviaciones de los efectos previstos o detectar impactos no previstos para, en consecuencia, rediseñar las medidas propuestas o adoptar otras nuevas.

Durante la fase de obras como su finalización, se controlará y comprobará que se están llevando a efecto todas las medidas preventivas y correctoras siguientes, así como las condiciones para hacerlas efectivas.

CONTROL DE LA MEDIDA Nº1: "ADECUACIÓN DE LA VELOCIDAD DE LOS VEHÍCULOS:

Se comprobará que los vehículos cumplen las condiciones suficientes sobre limitación de la velocidad para reducir las molestias por emisiones sonoras. Por otro lado, se procederá a la puesta a punto de los motores de los vehículos a utilizar en las obras a partir de un servicio autorizado que tendrá la oportuna certificación.

En cualquier caso, se realizará periódicamente un recordatorio al personal de obra de la conveniencia de mantener velocidades moderadas.

CONTROL DE LA MEDIDA Nº2: "RIEGO CON AGUA PARA ESTABILIZACIÓN"

Se tomará como umbral de alerta para la realización de un riego, el aspecto seco y polvoriento de las superficies y como umbral inadmisibles el levantamiento de polvo al paso de vehículos ligeros o por la brisa.

CONTROL DE LA MEDIDA Nº3: "GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR LA MAQUINARIA Y ACTIVIDADES DE OBRA (R.C.D., R.P. Y R.U.)"

Se realizarán inspecciones visuales diarias del aspecto general de las obras en cuanto a presencia de materiales sobrantes de obra, escombros, basuras, desperdicios y cualquier otro tipo de residuo generado y que su almacenamiento y gestión es la prevista.

Se conservarán, en su caso, los correspondientes documentos de Solicitud de Admisión de Residuo, Seguimiento y Control, Notificación de Traslado, Libro de Registro, etc. del Gestor Autorizado que servirán de comprobante del adecuado tratamiento de éstos.

Se comprobará que el parque de maquinaria, almacén de residuos peligrosos, lavados y puestas a punto de la maquinaria se realiza en los lugares seleccionados y que éstos se encuentran perfectamente señalizados y en conocimiento de todo el personal de la obra.

Se controlará que no se arrojen piedras ni vertidos inertes a los prados, cultivos, ni masas de arbolado cercanas. En caso de que se detecten, el contratista deberá proceder a su inmediata retirada.

CONTROL DE LA MEDIDA Nº4: "TRITURADO DE RESIDUOS DE TALA Y DESBROCE":

Se comprobará que los residuos de la tala y desbroce triturados son incorporados de forma homogénea de acuerdo con lo previsto.

CONTROL DE LA MEDIDA Nº5: "RETIRADA, ACOPIO, CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LA TIERRA VEGETAL":

En la fase de construcción se comprobará que la tierra vegetal es retirada y almacenada, y que se cumplen los límites establecidos a los montones de apilamiento.

CONTROL DE LA MEDIDA Nº6: "REVEGETACIÓN":

Se comprobará mensualmente desde la plantación, la situación de los plantones, así como que se cumple el programa de riegos.

Se repondrán los ejemplares muertos y, en caso de detectarse más de un 40% de muertes, se replanteará el sistema de mantenimiento seguido e incluso la idoneidad de las especies seleccionadas.

CONTROL DE LA MEDIDA Nº7: "RESTITUCIÓN DE SERVICIOS Y SERVIDUMBRES AFECTADOS":

Se comprobará que los servicios y servidumbre interrumpidos por la ejecución de las obras son restituidos. Tras la restitución de los servicios afectados debe de tenerse al menos una situación igual a la anterior, se comprobará que no se han dejado terrenos ocupados por restos de las obras.

CONTROL DE LA MEDIDA Nº8: "LABOREO DE TERRENOS COMPACTADOS"

Esta medida debe conseguir una situación tal que el suelo pueda recuperarse y revegetarse adecuadamente, y que no se produzcan encharcamientos por compactación del suelo.



CONTROL DE LA MEDIDA Nº9: “OPTIMIZACIÓN DE LA OCUPACIÓN DEL SUELO POR MAQUINARIA Y ELEMENTOS AUXILIARES”:

Se comprobará, antes del inicio de las obras, que existe un plan de caminos de obra y que se adapta a lo especificado en la medida y en el período de ejecución de las obras se comprobará la correcta señalización de los caminos y áreas de actuación.

OTRAS MEDIDAS NO CONSIDERADAS:

Durante la ejecución de las obras pueden darse pequeñas modificaciones que no hayan sido contempladas en el proyecto. Por lo tanto, el Contratista junto con la Dirección de Obra, deberá proyectar todas las actuaciones necesarias para la obtención de una superficie adecuada para el posterior tratamiento de revegetación, antes de la finalización de las obras.

Por último, y en cuanto a la dimensión temporal, el seguimiento deberá comprender la elaboración de un informe periódico semestral, en el que se señalen todas las incidencias observadas. Se recogerá la eficacia o no de las medidas correctoras planteadas, el grado de acierto del Estudio de Impacto Ambiental y los resultados obtenidos con este Plan de Vigilancia.

9. INFORME FINAL

Con el presente Documento, y sin perjuicio de cualquier aclaración o ampliación que las Autoridades estimasen oportuna, se considera adecuadamente estudiado el Proyecto en cuestión, a fin de que pueda ser evaluada por la Administración la incidencia del Proyecto de “Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)”.



APENDICE 1: TABLAS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

1. Matriz de valoración de impactos de la alternativa 1
2. Matriz de valoración de impactos de la alternativa 2
3. Matriz de valoración de impactos de la alternativa 3



Alternativa 1		Fase de construcción						Fase de explotación			
		Movimiento de maquinaria	Movimiento de tierras	Vertidos	Consumo de materiales	Consumo de mano de obra	Transporte de materiales	Presencia de infraestructura	Tráfico de vehículos	Emisiones	Ruidos
Medio físico	Suelo										
	Atmosfera										
	Agua										
	Paisaje										
Medio biótico	Vegetación										
	Fauna										
Medio socioeconómico	Turismo										
	Empleo										
	Industria										
	Tráfico										
	Usos del suelo										
	Contaminación										

Leyenda:

Impacto negativo

Impacto positivo

Compatible
Moderado
Severo
Crítico





Alternativa 2		Fase de construcción						Fase de explotación			
		Movimiento de maquinaria	Movimiento de tierras	Vertidos	Consumo de materiales	Consumo de mano de obra	Transporte de materiales	Presencia de infraestructura	Tráfico de vehículos	Emisiones	Ruidos
Medio físico	Suelo										
	Atmosfera										
	Agua										
	Paisaje										
Medio biótico	Vegetación										
	Fauna										
Medio socioeconómico	Turismo										
	Empleo										
	Industria										
	Tráfico										
	Usos del suelo										
	Contaminación										

Leyenda:

Impacto negativo

Impacto positivo

Compatible
Moderado
Severo
Crítico





Alternativa 3		Fase de construcción						Fase de explotación			
		Movimiento de maquinaria	Movimiento de tierras	Vertidos	Consumo de materiales	Consumo de mano de obra	Transporte de materiales	Presencia de infraestructura	Tráfico de vehículos	Emisiones	Ruidos
Medio físico	Suelo										
	Atmosfera										
	Agua										
	Paisaje										
Medio biótico	Vegetación										
	Fauna										
Medio socioeconómico	Turismo										
	Empleo										
	Industria										
	Tráfico										
	Usos del suelo										
	Contaminación										

Leyenda:

Impacto negativo

Impacto positivo

Compatible
Moderado
Severo
Crítico





ANEJO Nº 20: GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

DOCUMENTO Nº2: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº3: PRESUPUESTO



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA



-
- 1. OBJETO**
 - 2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO**
 - 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**
 - 4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS**
 - 5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN**
 - 6. OPERACIONES DE UTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN Y
MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS**
 - 7. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL ESTUDIO**
 - 8. INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y
OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN**
 - 9. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**
 - 10. VALORACIÓN ECONÓMICA**



1. OBJETO

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición (en adelante RCD's). En él se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización. En último caso, los residuos destinados a las operaciones de eliminación, recibirán un tratamiento idóneo, contribuyendo todas estas operaciones de gestión a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El ámbito de aplicación de este Real Decreto abarca todos los RCD's generados en las obras de construcción y demolición, con la excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se destinen a la reutilización, y de determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, los proyectos de ejecución de obras de construcción y/o demolición incluirán un estudio de gestión de RCD's, en el cual se reflejen la cantidad estimada de residuos que se generarán durante el desarrollo de los trabajos, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el proceso al que se destinarán los residuos, las medidas de separación, planos de las instalaciones, unas prescripciones sobre manejo y otras operaciones, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que formará parte del presupuesto del proyecto.

También en él se establecen los deberes de los poseedores de residuos (constructor, subcontratistas, trabajadores autónomos). Éstos tendrán que presentar a la propiedad un Plan de gestión de los RCD's, que habrá de ser aprobado por la Dirección Facultativa, y que, una vez aprobado, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. En dicho plan se concretará cómo se va a aplicar el estudio de gestión incluido en el proyecto, en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición sigue los contenidos establecidos en el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y en la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos:

a) Descripción del Proyecto de Ejecución.

- b) Estimación de la cantidad, expresada en T y m³, de los residuos de construcción y demolición (RCD's) que se generarán en la obra, codificados de acuerdo con la lista europea de residuos publicada en la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- c) Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- d) Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- e) Medidas para la separación de los residuos en obra.
- f) Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCD's dentro de la obra.
- g) Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCD's dentro de la obra.
- h) Valoración del coste previsto de la gestión de los RCD's que formarán parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el presente proyecto los distintos usos del espacio litoral, de modo que se acondicione el entorno de la playa de O Vilar y se le dote de los servicios necesarios para hacer de la zona un área de disfrute. Con este fin se plantean una serie de actuaciones:

- Para mejorar la integración ambiental de la obra, se proyecta una zona de estacionamiento fuera de la línea de protección, para alejar el tráfico rodado de la zona a proteger.
- Se acondiciona la carretera por donde entran actualmente los coches y se convierte en una senda de adoquines.
- En una zona donde actualmente estacionan los coches se acondiciona con césped para crear una zona merendero y de descanso.
- Instalación de una nueva pasarela de madera

4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los proyectos de construcción y sus correspondientes obras de ejecución dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidades generadas dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.



Los residuos se definen, según en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, como cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esta Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.

Con objeto de estimar el volumen y tipología de residuos que se generarán durante la ejecución de las obras, previamente será necesario identificar los trabajos previstos en la obra.

IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN:

Desde un punto de vista conceptual, residuos de construcción y demolición (RCD's), es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "residuos" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genera en una obra de construcción y demolición.

Si bien desde el punto de vista conceptual, la definición de RCD's, abarca cualquier residuo que se genere en una obra de construcción y demolición, realmente la legislación existente limita el concepto de RCD's a los residuos codificados en la Lista Europea de Residuos (lista LER), aprobada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos en el capítulo 17.

Dicho capítulo se divide en:

17 01	Hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos
17 02	Madera, vidrio y plástico
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)
17 05	Tierra (incluida la excavada en zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto
17 08	Materiales de construcción a partir de yeso
17 09	Otros residuos de construcción y demolición.

Quedan excluidos las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, los residuos generados en las obras de construcción/demolición regulados por una legislación específica y los residuos generados en las industrias extractivas.

De forma complementaria, el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, distingue los siguientes grupos de residuos:

- Hormigón y escombros limpios
- Ladrillos, tejas, cerámicos
- Metal
- Madera
- Vidrio
- Plástico
- Papel y cartón

Los residuos de construcción y demolición se definen en el RD105/2008, como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuos" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición. Por tanto, son todos aquellos residuos no tóxicos generados en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición y la implantación de servicios.

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

A continuación, se indican las principales medidas preventivas que se llevarán a cabo para evitar el exceso de generación de residuos: ☐ Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica. ☐ Optimización de la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra, ya que un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución. ☐ Delimitar estrictamente la zona de ejecución, ciñéndose al ámbito de cada tarea, con el fin de evitar el exceso de residuos, por ejemplo en las labores de demolición del firme existente.

- Prever el acopio de materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Gestionar de la manera más eficaz posible los residuos originados para favorecer su valorización.
- Clasificar los residuos producidos de manera que se faciliten los procesos de valorización, reutilización o reciclaje posteriores.
- Etiquetar los contenedores y recipientes de almacenaje, así como los de transporte de los residuos
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.



- Almacenar los productos sobrantes reutilizables, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto y proceder así a su aprovechamiento posterior.
- Separar en origen los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto.
- Reducir los envases y embalajes de los materiales de construcción.
- Procurar el aligeramiento de los envases.
- Priorizar el empleo de envases plegables: cajas de cartón, botellas plegables, etc. Optimizar la carga en los palets.
- Preferir, en la medida de lo posible, el suministro a granel de productos.
- Favorecer la concentración de productos.
- Facilitar el empleo de materiales con mayor vida útil (encofrados metálicos en vez de madera, etc).
- Participar e implicar al personal de obra en la gestión de los residuos, formándoles en los aspectos básicos.
- Fomentar el ahorro del coste de la gestión de los residuos promoviendo su reducción en volumen.
- Las zonas de almacenamiento de residuos se vallarán y se mantendrán limpias y ordenadas. Se evitará el abandono en estas zonas de residuos distintos a los previstos (como latas de refrescos, restos de comidas, etc.).
- Cuando los contenedores de residuos estén llenos se procederá a su traslado a las instalaciones del Gestor Autorizado encargado de su valorización. Cuando se trate de residuos que sean susceptibles de robo, como el cobre de las redes eléctrica y telefónica, se almacenarán bajo llave.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final sea un centro autorizado. Asimismo se deberán contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de residuos deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

6. OPERACIONES DE UTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN Y MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos de construcción y demolición tienen una composición heterogénea, aun que su distribución es relativamente uniforme. Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuos, si bien las opciones existentes son:

- Reutilización (sin ningún tipo de transformación): es el caso de los materiales cerámicos, la madera de buena calidad y el acero estructural.
- Reciclaje obteniendo un producto igual o similar a la materia prima: aquí se engloban el vidrio, el plástico, el papel y todos los metales.
- Reciclaje obteniendo un producto distinto a la materia prima: en este grupo se encuentran los materiales cerámicos, el hormigón, los materiales pétreos y los materiales bituminosos.

Dependiendo del material de entrada y de la tecnología aplicada en la demolición y en la planta de reciclaje, se elaborarán agregados reciclados con varios usos potenciales:

- Materiales de relleno
- Recuperación de canteras
- Pistas forestales
- Jardinería
- Vertederos
- Terraplenes
- Zahorras para bases y subbases
- Agregados para morteros, hormigones no estructurales, hormigones estructurales, encachados y materiales ligados.
- Revalorización: en este bloque están la madera, los plásticos, el papel y el yeso.
- Eliminación en vertedero

A continuación se muestra una tabla con los posibles destinos de las fracciones de los RCD:

TIPO DE RESIDUO	POSIBLES DESTINOS
Material cerámico	Reutilización
	Reciclaje distinto producto
Hormigón	Reciclaje distinto producto
Materiales pétreos	Reciclaje en distinto producto
Madera	Reutilización
	Valorización
Vidrio	Reciclaje producto similar
Plástico	Reciclaje producto similar
	Valorización
Metales	Reutilización
	Reciclaje producto similar
Papel y cartón	Reciclaje producto similar
	Valorización
Yeso	Valorización
Materiales bituminosos	Reciclaje distinto producto



Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

A continuación se describe brevemente en qué consiste cada una de las operaciones que se pueden llevar a cabo con los residuos.

➤ Valorización

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCD's, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo, y en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

➤ Reutilización

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

➤ Reciclaje

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

Los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo.

7. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL ESTUDIO

El presente anejo se compone de tres documentos:

- Memoria
- Pliego de prescripciones técnicas particulares
- Presupuesto

8. INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN

En la zona de instalaciones auxiliares de la obra se destinará una zona a modo de punto limpio en la que se localizarán instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, como son:

- Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrio,...)
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
- Contenedores para residuos urbanos.
- Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos. Esta propuesta posteriormente podrá ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra

El punto limpio de obra, constará de una serie de contenedores de diversas tipologías según el residuo a acopiar, los cuales estarán dispuestos de forma que el servicio de recogida o transporte pueda realizar las operaciones de carga de forma adecuada. Por ello, se propone que los contenedores queden situados, lo más próximo posible a la entrada o acceso de la zona auxiliar.

A su vez, será obligatorio que las tareas de limpieza, mantenimiento y repostaje de la maquinaria de obra, así como de limpieza de la misma, se realicen en las instalaciones autorizadas.

Cuando sea necesario realizar el mantenimiento o repostaje de la maquinaria pesada que no pueda circular por vía pública, se dispondrá bajo una infraestructura techada, con solera asimismo impermeabilizada que disponga de sistemas de recogida de derrames para su gestión como residuo peligroso.



En caso de disponer de depósito de combustible, este deberá tener la preceptiva autorización, será aéreo y estará dotado de cubeto de contención. Además de dicho depósito no se podrá emplear para suministro de combustible a vehículos, se realizará la impermeabilización de las instalaciones auxiliares y áreas susceptibles de generar vertidos accidentales, durante la obra.

9. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base a lo expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el R.D. 105/2008.

10. VALORACIÓN ECONÓMICA

La valoración económica de la gestión de la cantidad total estimada de los residuos generados en la obra vienen reflejados en el Documento nº 3: Presupuesto, y tiene un coste de ejecución material que asciende a la cantidad de veinticinco mil cuatrocientos veintidós euros con sesenta y un céntimos (**25,422.71€**)

A Coruña, octubre de 2017, El Autor del Proyecto:

Fdo. Alejandro Forján Oliveira



DOCUMENTO Nº2: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PARTICULARES



-
- 1. DEFINICIONES**
 - 2. FIGURAS INTERVINIENTES EN LA GESTIÓN**
 - 3. LEGISLACIÓN APLICABLE**
 - 4. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN
CON LOS RCD's**
 - 4.1. RETIRADA DE RESIDUOS DE OBRA**
 - 4.2. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA**
 - 4.3. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA**
 - 4.4. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS**
 - 4.5. DESTINO FINAL DE RESIDUOS**



1. DEFINICIONES

Residuo de construcción y demolición es, según el R.D. 105/2008, cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.1a) de la Ley 10/1998, del 21 de abril, es generada en una obra de construcción o demolición.

Residuo inerte es (según el R.D. 105/2008) aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las que entra en contacto de forma que pueda dar lugar a la contaminación del medio o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la toxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

2. FIGURAS INTERVENIENTES EN LA GESTIÓN

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor de RCD's y el poseedor de RCD's.

Productor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

- Persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- Persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirente en cualquiera Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

3. LEGISLACIÓN APLICABLE

En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, así como la reciente Ley 10/2008 de residuos de Galicia.

En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (fundamentalmente Ley 10/1998, RD 833/88, RD 952/1997, orden MAM/304/2002, así como sus modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respecta a la gestión documental como a la gestión operativa.

La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.

En el caso de residuos con amianto, además será de aplicación el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. En el capítulo III el Real Decreto impone que todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por amianto existente en los órganos correspondientes de la autoridad laboral del territorio donde radiquen sus instalaciones principales. Las operaciones de carga y transporte de los tubos de fibrocemento deberán ser realizados por personal especializado según la normativa vigente, con las precauciones precisas para disminuir dentro de lo posible la generación de polvo.

4. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RCD's

4.1. RETIRADA DE RESIDUOS DE OBRA

En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio.

Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes tan pronto como sea posible, así como los elementos recuperables.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en



montones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

4.2. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

La segregación de los residuos en obra se deberá hacer tomando las medidas de protección y seguridad adecuadas, de modo que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.

Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de estos, serán definidos previo comienzo de las obras.

Los restos del lavado de hormigoneras se tratarán como residuos de hormigón.

Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, así como la contaminación de los acopios por estos.

4.3. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA

El depósito temporal de residuos se efectuará en contenedores/recipientes destinados a tal efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.

Los lugares o recipientes de acopio de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito se pueda efectuar sin que quepa lugar a dudas.

Los contenedores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claros visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluida la clave de la autorización para su gestión. Los contenedores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.

Los contenedores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estarán etiquetados según normativa.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitados en la misma. Los contenedores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

4.4. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

El transporte de los residuos destinados a valorización/eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de éstos. Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Se llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.

El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.

Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc., debiendo emplearse los medios adecuados para ello.

El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

4.5. DESTINO FINAL DE RESIDUOS

El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos.

Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista aportará a la Dirección Facultativa.

Para los RCD's que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se aportará evidencia documental del destino final.

A Coruña, octubre de 2017, El Autor del Proyecto:

Fdo. Alejandro Forján Oliveira



DOCUMENTO Nº3: PRESUPUESTO



-
- 1. MEDICIONES**
 - 2. CUADRO DE PRECIOS Nº1**
 - 3. CUADRO DE PRECIOS Nº2**
 - 4. PRESUPUESTO**
 - 5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO**



1. MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	CÓDIGO RESUMEN	CANTIDAD
CAPÍTULO 1	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA		0206	ud RESIDUOS PELIGROSOS
GCA010	m3 Clasificación de residuos de la construcción. Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.	2,038.50		ud. Bidón de 2 m3 de capacidad, traslado y tratamiento/eliminación de residuos peligrosos generados en obra, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos bidones.
				1.00
CAPÍTULO 2	TRANSPORTE Y GESTIÓN DE RESIDUOS		0207	ud MEZCLAS BITUMINOSAS
0201	ud HORMIGÓN, PÉTREOS ud. Contenedor de transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos dos en obras de construcción y/o demolición de 7 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	236.00		ud. Contenedor de transporte de residuos inertes de mezclas bituminosas producidos en obras de construcción y/o demolición de 7 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.
				53.00
0202	ud METALES/CABLES ud. Contenedor de transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición de 1,5 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	1.00		
0203	ud MADERA ud. Contenedor de transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición de 7 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	1.00		
0204	ud ENVASES PAPEL CARTON ud. Contenedor de transporte de residuos inertes de papel y cartón producidos en obras de construcción y/o demolición de 2,5 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	1.00		
0205	ud PLASTICOS ud. Contenedor de transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición de 2,5 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	1.00		



2. CUADRO DE PRECIOS Nº1



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA			
GCA010	m3	Clasificación de residuos de la construcción. Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.	
TOTAL PARTIDA			3.08
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS			
CAPÍTULO 2 TRANSPORTE Y GESTIÓN DE RESIDUOS			
0201	ud	HORMIGÓN, PÉTREOS ud. Contenedor de transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición de 7 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
TOTAL PARTIDA			54.56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
0202	ud	METALES/CABLES ud. Contenedor de transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición de 1,5 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
TOTAL PARTIDA			38.82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			
0203	ud	MADERA ud. Contenedor de transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición de 7 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
TOTAL PARTIDA			44.48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
0204	ud	ENVASES PAPEL CARTON ud. Contenedor de transporte de residuos inertes de papel y cartón producidos en obras de construcción y/o demolición de 2,5 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
TOTAL PARTIDA			28.30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			
0205	ud	PLASTICOS ud. Contenedor de transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición de 2,5 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
TOTAL PARTIDA			28.30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			
0206	ud	RESIDUOS PELIGROSOS ud. Bidón de 2 m3 de capacidad, traslado y tratamiento/eliminación de residuos peligrosos generados en obra, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos bidones.	
TOTAL PARTIDA			140.11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS con ONCE CÉNTIMOS			
0207	ud	MEZCLAS BITUMINOSAS ud. Contenedor de transporte de residuos inertes de mezclas bituminosas producidos en obras de construcción y/o demolición de 7 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
TOTAL PARTIDA			54.56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS			

A Coruña, octubre de 2017, El Autor del Proyecto:


Fdo. Alejandro Forján Oliveira



3. CUADRO DE PRECIOS Nº2



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA				0203 ud MADERA			
GCA010	m3	Clasificación de residuos de la construcción.		ud. Contenedor de transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición de 7 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.			
		Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.					
		Mano de obra	2.91	Mano de obra			
		Suma de la partida	2.91	Maquinaria			
		Costes indirectos 6.00%	0.17	Suma de la partida			
TOTAL PARTIDA 3.08				41.96			
CAPÍTULO 2 TRANSPORTE Y GESTIÓN DE RESIDUOS				0204 ud ENVASES PAPEL CARTON			
0201	ud	HORMIGÓN, PÉTREOS		ud. Contenedor de transporte de residuos inertes de papel y cartón producidos en obras de construcción y/o demolición de 2,5 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.			
		ud. Contenedor de transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos dos en obras de construcción y/o demolición de 7 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.					
		Mano de obra	0.87	Mano de obra			
		Maquinaria	50.60	Maquinaria			
		Suma de la partida	51.47	Suma de la partida			
Costes indirectos 6.00%	3.09	Costes indirectos 6.00%					
TOTAL PARTIDA 54.56				26.70			
0202 ud METALES/CABLES				0205 ud PLASTICOS			
0202	ud	METALES/CABLES		ud. Contenedor de transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición de 2,5 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.			
		ud. Contenedor de transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición de 1,5 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.					
		Mano de obra	0.87	Mano de obra			
		Maquinaria	35.75	Maquinaria			
		Suma de la partida	36.62	Suma de la partida			
Costes indirectos 6.00%	2.20	Costes indirectos 6.00%					
TOTAL PARTIDA 38.82				28.30			



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
0206	ud	RESIDUOS PELIGROSOS ud. Bidón de 2 m3 de capacidad, traslado y tratamiento/eliminación de residuos peligrosos generados en obra, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos bidones.	
		Mano de obra	0.87
		Maquinaria	130.83
		Suma de la partida	131.70
		Costes indirectos 6.00%	8.41
		TOTAL PARTIDA	140.11
0207	ud	MEZCLAS BITUMINOSAS ud. Contenedor de transporte de residuos inertes de mezclas bituminosas producidos en obras de construcción y/o demolición de 7 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
		Mano de obra	0.87
		Maquinaria	50.60
		Suma de la partida	51.47
		Costes indirectos 6.00%	3.09
		TOTAL PARTIDA	54.56

A Coruña, octubre de 2017, El Autor del Proyecto:

Fdo. Alejandro Forján Oliveira



4. PRESUPUESTO



CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA						0205 ud PLASTICOS					
GCA010	m3	Clasificación de residuos de la construcción. Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.	3,038.50	3.08	9,358.58			ud. Contenedor de transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición de 2,5 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	1,00	44.48	44.48
TOTAL CAPÍTULO 1 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA					9,358.58	0206 ud RESIDUOS PELIGROSOS					
CAPÍTULO 2 TRANSPORTE Y GESTIÓN DE RESIDUOS								ud. Bidón de 2 m3 de capacidad, traslado y tratamiento/eliminación de residuos peligrosos generados en obra, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos bidones.	1,00	140.11	140.11
0201	ud	HORMIGÓN, PÉTREOS ud. Contenedor de transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición de 7 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	236.00	54.56	12,876.16	0207 ud MEZCLAS BITUMINOSAS					
0202	ud	METALES/CABLES ud. Contenedor de transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición de 1,5 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	1,00	38.82	38.82			ud. Contenedor de transporte de residuos inertes de mezclas bituminosas producidos en obras de construcción y/o demolición de 7 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	53,00	54.56	2,891.68
0203	ud	MADERA ud. Contenedor de transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición de 7 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	1,00	44.48	44.48	TOTAL CAPÍTULO 2 TRANSPORTE Y GESTIÓN DE RESIDUOS					
0204	ud	ENVASES PAPEL CARTON ud. Contenedor de transporte de residuos inertes de papel y cartón producidos en obras de construcción y/o demolición de 2,5 m³, a gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados y etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	1,00	28.30	28.30	TOTAL					



5. RESUMEN PRESUPUESTO



CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS
1	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS DE OBRA	9,358.58
2	TRANSPORTE Y GESTIÓN DE RESIDUOS	16,064.03
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		25,422.61

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de VEINTICINCO MIL CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

A Coruña, octubre de 2017, El Autor del Proyecto:

Fdo. Alejandro Forján Oliveira



ANEJO Nº 21: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA



1. MEMORIA INFORMATIVA

- 1.1. OBJETO DEL ESTUDIO**
- 1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA**
- 1.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS**
- 1.4. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA**
- 1.5. PROCESO CONSTRUCTIVO**

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 2.1. ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA OBRA**
- 2.2. MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA DE OBRA**
- 2.3. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA**

3. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

4. PLAN DE OBRA

- 4.1. ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS Y DETERMINACIÓN DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.**
- 4.2. NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES EN OBRA**

5. IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES

- 5.1. ESTUDIO DE RIESGOS ESPECÍFICOS DE LOS TRABAJOS**
- 5.2. ESTUDIO DE RIESGOS ESPECÍFICOS DE LA MAQUINARIA**
- 5.3. RIESGOS INHERENTES EN LAS OBRAS**

6. MEDIDAS TÉCNICAS PARA EVITAR O REDUCIR LOS RIESGOS. EFICACIA.

- 6.1. NORMAS DE SEGURIDAD**
- 6.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A IMPLANTAR**
- 6.3. MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A IMPLANTAR**
- 6.4. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES**

7. SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

- 7.1. INSTALACIONES PARA EL PERSONAL DE LA OBRA**

8. ORGANIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

8.1. PERSONAS Y SERVICIOS RESPONSABLES

8.2. REPRESENTANTES DE LOS TRABAJADORES

8.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

8.4. COMITÉ DE SEGURIDAD

8.5. REUNIONES PERIÓDICAS

8.6. LIBRO DE INCIDENCIAS

8.7. MEDICINA PREVENTIVA

8.8. BOTIQUÍN Y URGENCIAS

8.9. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN DEL PERSONA



1. MEMORIA INFORMATIVA

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente PLAN tiene como objeto definir las condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la ejecución de las obras del Proyecto, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/97 (B.O.E. 25-10).

Sirve para dar las directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de prevención de riesgos profesionales.

Dicho PLAN facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, el cual será sometido, para su visto bueno a la Dirección Facultativa, antes del inicio de la obra, manteniéndose después, una copia a su disposición. Otra copia se entrega al comité de Seguridad y Salud y, en su defecto, a los representantes de los trabajadores. De igual forma, una copia del mismo se entregará al Jefe de Seguridad, y otra al Vigilante de Seguridad. Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos de los Gabinetes Técnicos Provinciales de Seguridad y salud para la realización de sus funciones.

Se considera en este PLAN:

- Reservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo, de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- Los trabajos con maquinaria.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- El Jefe de Seguridad.
- El Vigilante de Seguridad.

Igualmente se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto 1627/1.997 le concede, siendo el Contratista el responsable del envío de las copias de las notas, que en él se escriban, a los diferentes destinatarios.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

La obra corresponde al ACONDICIONAMIENTO DE LA PLAYA DE O VILAR (RIBEIRA)

1.2.1. Descripción de la obra

La presente propuesta de proyecto fin de carrera tiene como objeto eliminar las deficiencias que presenta el entorno de la Playa de O Vilar, para ello se realizarán las siguientes actuaciones:

- Dotar a la playa de una zona de estacionamiento
- Ampliación de la pasarela de madera
- Creación de una zona verde para merendero y descanso

1.2.2. Datos económicos

El Presupuesto de Ejecución Material de la obra “Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)” asciende a la expresada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS (966.219,51€).

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata de dicha obra a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS NOVENTA Y UN MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (1.391.259,48€).

1.2.3. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución de la obra es de DIEZ MESES.

1.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Por la ejecución de la obra propuesta no se ve afectado ningún tipo de servicio.

1.4. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Las características constructivas de la obra son las siguientes:

1.4.1. Movimiento de tierras

Como se indicó en los anejos de trazado y en el de movimiento de tierras, para la construcción de dicha actuación es necesario realizar un movimiento de tierras considerable, dada la necesidad de excavar un elevado volumen de material para el aparcamiento.

1.4.2. Afirmado y pavimentación

Debido a la distinta naturaleza de las zonas proyectadas, se ha optado por varias secciones de firme y pavimento, descritas en detalle en el anejo de firmes y pavimentación y en el plano nº10 de Firmes y pavimentos.



1.4.3. Pasarela de madera

Colocación de las pasarelas de madera

1.5. PROCESO CONSTRUCTIVO

1.5.1. Plazo de ejecución

El plazo previsto para la ejecución de las obras, se estima en DIEZ MESES, según se ha explicado anteriormente.

1.5.2. Número de trabajadores

En base a los estudios de planeamiento de la ejecución de la obra, se estima la necesidad de utilización de unos veinte operarios, aunque se resalta que debido a las fases de obra, en ningún caso se prevé que el número total de trabajadores alcance simultáneamente dicha cifra.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1. ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA OBRA

Dividiremos su estudio en varios subcapítulos, incidiendo especialmente en aquellos aspectos que se consideran más importantes desde el punto de vista de la seguridad de la obra.

2.1.1. Trabajos iniciales

Antes del comienzo de la obra y como medidas preventivas iniciales, deberá procederse a la ejecución de los siguientes trabajos:

a) Señalización viaria.

Deberán señalizarse las zonas afectadas, indicando los recorridos previstos para el tráfico de vehículos pesados, entrada y salida de la obra, estableciendo los límites de velocidad y prohibición de estacionamiento de vehículos, hecho que en este caso no debería suponer un problema dado el carácter interurbano de la zona de actuación.

b) Zonas de carga, descarga y acopios.

Se habilitarán zonas de acopios dentro del recinto de la obra. Deben situarse en una zona que no impida el paso de máquinas o vehículos o dificulte el proceso constructivo.

Los materiales se almacenarán de manera que se impida su desplome por desequilibrio o por vibraciones; por esta razón no estarán al lado de compresores, grupos electrógenos ni maquinaria

de emplazamiento temporal que produzca vibraciones. Antes de almacenar las maderas será preciso extraerle todos los clavos. Los operarios utilizarán calzado de seguridad, casco y guantes de cuero.

c) Locales provisionales de obra.

Constará de los siguientes barracones:

- Oficina de obra:

En un lugar convenientemente señalizado dentro de la misma, se instalará un botiquín con el contenido adecuado. Su contenido será repuesto de inmediato después de su uso, y revisado con una periodicidad mínima mensual.

En un sitio bien visible se dispondrá una lista de teléfonos y direcciones de los centros asignados en caso de urgencias y todos aquellos datos de interés, para asegurar un rápido traslado de posibles accidentados.

- Vestuario y aseos del personal:

Dado el reducido plazo de ejecución, se ha optado por la instalación de una caseta prefabricada, con las instalaciones y equipamiento determinados en la Normativa Vigente.

- Comedores y sala de descanso:

Según la Normativa Vigente no es obligatorio la instalación de este local, pero aún así se prevé su instalación, por razones de higiene y bienestar de los trabajadores, y estará dotado de:

- 1 grifo en la piletta por cada 10 operarios.
- Menaje de comedor, preferiblemente desechable
- Mobiliario (mesas y sillas o bancos).
- Aseos:
 - 1 inodoro por cada 25 trabajadores a contratar.
 - 1 ducha por cada 10 trabajadores a contratar.
 - 1 lavabo por cada 10 trabajadores a contratar.
 - 1 espejo de 40x50 cm. como mínimo, por cada 25 trabajadores a contratar.
 - Jaboneras, portarrollos, toalleros, papeleras y perchas, según el número de cabinas y lavabos
 - Toallas o secadores automáticos.
 - Instalaciones de agua fría y caliente.
- Vestuarios:
 - 1 taquilla guardarropa individual con llave, por cada trabajador contratado.



- Bancos o sillas.
- Perchas para colgar la ropa.

2.1.2. Normas generales de conservación y limpieza

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables, a base de materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Se realizará una limpieza diaria y preferiblemente al finalizar cada semana laboral, se efectuará una limpieza general. Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

Todos los elementos tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

Se organizará la recogida y la retirada de desperdicios y la basura que el personal de obra genere en sus instalaciones.

2.2. MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA DE OBRA

En principio se prevé utilizar la siguiente maquinaria y medios auxiliares; en caso de variaciones deberá ser retocada, si ello fuera necesario, en el Plan de Seguridad y Salud.

2.2.1. Medios auxiliares

- Escaleras de mano
- Andamios
- Carretillas corrientes
- Carretones

2.2.2. Maquinaria de obra

- Movimiento de Tierras:
 - Pala cargadora
 - Retroexcavadora
 - Camiones autovolquetes
 - Compactadoras, compactadoras de rana y pisones mecánicos
- Elevación y Transporte:
 - Camión-Grúa
 - Camiones de transporte
 - Dúmpers

- Para hormigones y morteros:
 - Camiones hormigonera
 - Bomba de hormigón
 - Amasadora
 - Vibradores de aguja
- Máquinas Herramientas:
 - Sierra circular
 - Grupo de soldadura eléctrica
 - Grupo de soldadura oxiacetilénica-oxicorte
 - Radiales
 - Pulidoras, lijadoras, cepillos, amoladoras
 - Cepilladoras metálicas
 - Taladros
 - Martillos eléctricos
 - Sierras de mano
- Otras máquinas:
 - Compresores
 - Martillos neumáticos

Todos los riesgos que se desprenden de la utilización de la maquinaria y medios auxiliares descritos, se plasman en los apartados correspondientes.

2.3. INSTALACIONES PROVISIONALES

2.3.1. Instalación eléctrica provisional

➤ Descripción de los trabajos

Se formulará la petición correspondiente a la compañía suministradora. Será necesario solicitar el desvío de líneas eléctricas, ya que resultan afectadas por las obras.

La acometida realizada por la empresa suministradora será aérea, disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, autoextinguible, con protección a la intemperie y entrada y salida de cables en la parte inferior.

La puerta dispondrá de cerradura de resbalón, con llave de triángulo, y con posibilidad de poner un candado. La profundidad mínima del armario será de 25 cm. Se colocará en el límite del recinto, con la autorización de la compañía suministradora.



A continuación se situará el cuadro general de mando y protección. Estará construido de forma que impida el contacto con los elementos en tensión, si no es mediante el empleo de herramienta especial.

Estará dotado de las siguientes protecciones:

- Protección contra sobrecarga y cortocircuitos: Por ello tendrá un interruptor general automático de mando y protección de calibre adecuado a la intensidad máxima admisible en la línea de alimentación y de corte omnipolar; protecciones magnetotérmicas con una por cada circuito secundario derivado de este cuadro general, calibradas de acuerdo a las secciones de los conductores a proteger y de corte omnipolar.
- Protección contra contactos directos (defectos a tierra): Cada uno de los circuitos secundarios que parten del cuadro general deberá estar dotado de un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA). Cuando un circuito secundario alimente a un cuadro auxiliar, el interruptor diferencial de protección de este circuito será de media sensibilidad (300 mA).

En las instalaciones para alumbrado deberán separarse los circuitos correspondientes a: aseos, vestuarios, oficina de obra, alumbrado de zonas de paso, accesos y zonas de trabajo.

Los cuadros auxiliares tendrán las características constructivas del cuadro general de mando y protección.

Se podrán utilizar para la alimentación de pequeña maquinaria y servicios auxiliares (discos de corte, vibradores, alumbrado, etc.). Estos cuadros pueden disponer de varias salidas, estando cada una de ellas dotada de:

- Un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA),
- Un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar, de calibre adecuado a la intensidad del circuito
- Una toma de corriente tipo intemperie.

➤ Consideraciones generales

Dado el carácter temporal de estas instalaciones, se realizarán de forma más sencilla y que mejor se adapte a las condiciones o necesidades de la obra (aéreo, subterráneo bajo tubo, etc.). Cuando sea necesario hacer una instalación aérea se tensarán con piezas especiales colocadas sobre apoyos. Si los conductores no soportan por sí solos la tensión mecánica deseada, se utilizarán cables a los que se fijarán los conductores mediante abrazaderas. Los conductores empleados estarán aislados por una tensión de 1.000 V.

➤ Riesgos más frecuentes

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección
- Mal comportamiento de las tomas de tierra
- Caídas al mismo o a distinto nivel

➤ Medidas preventivas

1. Los cuadros eléctricos se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso, pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales, o bien autoportantes (los cuadros auxiliares serán de instalación móvil, para facilitar distintos emplazamientos).
2. Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras para la lluvia y, en el caso de ser metálicos, estarán conectados a tierra.
3. Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas que no estén dotados de doble aislamiento.
4. Si se produce un incendio en una instalación eléctrica, lo primero que debe hacerse es dejarla sin tensión. Se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
5. Se prohíbe expresamente el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas, la utilización de fusibles rudimentarios y las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
6. La sección del cableado será siempre la adecuada para la carga eléctrica que ha de soportar, en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
7. La distribución general desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
8. Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables.
9. Las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante se sustituirán de forma inmediata.
10. El tendido aéreo de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m., en los lugares peatonales y para cruzar viales de obra, se efectuarán a una altura mínima de 5 m., en zonas de circulación de vehículos. Si se efectúa enterrado, se señalará el “paso del cable” mediante cubrición permanente de tableros que



tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del “paso eléctrico” a los vehículos. La profundidad mínima de la zanja será de 50 cm., y el cable irá protegido en el interior de un tubo rígido.

11. Se evitarán los empalmes entre mangueras. Si se han de efectuar empalmes provisionales se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles. Los empalmes estarán siempre elevados, prohibiéndose mantenerlos en el suelo. Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancas de seguridad. Aquellos empalmes de larga duración, que deban ubicarse en lugares de paso, se recomienda situarlos a una altura de 1,60 m. sobre pies derechos o sobre un paramento vertical, intercalando un aislante (tabla de madera).
12. Las derivaciones de conexión a máquinas, se llevarán a cabo empleando terminales de presión o elementos análogos que aseguren una perfecta unión, con mandos de marcha y parada en todas y cada una de las mismas, que deberán estar incorporadas a su masa metálica. Deberá procurarse que estas derivaciones al ser portátiles, no estén sujetas a tracciones mecánicas que pudieran determinar su rotura.
13. La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad. Podrá ser mediante proyectores sobre pies derechos firmes y/o mediante lámparas portátiles y fijas. Las portátiles cumplirán las siguientes condiciones:
 - El portalámparas será estanco de seguridad, con mango aislante
 - Rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared
 - Manguera antihumedad
 - Clavija de conexión normalizada estanca de seguridad
 - Alimentación a 24 V.
14. La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

➤ **Mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional**

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión del carnet profesional correspondiente. Realizará revisiones periódicas.

Se comprobará diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales, al inicio y mitad de la jornada, accionando el botón de test.

Se tendrá siempre en almacén un disyuntor de repuesto (media o alta sensibilidad), que permita su rápida sustitución en caso de avería, así como interruptores automáticos magnetotérmicos.

Se mantendrá en buen estado y se sustituirán, si están deterioradas, las señales de “Peligro, electricidad”.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y, en especial, en el momento en que se detecte un fallo, declarándose “fuera de servicio”, mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.

Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”. Este cartel estará colocado con el conforme del jefe de equipo de reparación y sólo él, personalmente, podrá restablecer el servicio.

➤ **Protecciones colectivas**

- Señalización de zonas peligrosas de la instalación.
- Cumplimiento estricto de las normas preventivas anteriormente descritas.
- Mantenimiento periódico.

➤ **Protecciones individuales**

- Casco homologado de seguridad para riesgos eléctricos
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales de aislamiento.
- Botas aislantes.
- Plantillas anticlavos.
- Chaquetas ignífugas en maniobras eléctricas.
- Trajes impermeables en ambientes lluviosos.
- Tarima, alfombrillas, pértigas aislantes.
- Letreros de “NO CONECTAR. HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”.

2.3.2. Instalación provisional de protección contra el fuego

➤ **Descripción de los trabajos**



Debido al riesgo de incendios existente en toda obra, fundamentalmente a causa de la acumulación por acopios o desechos de material combustible, han de tomarse diversas medidas con objeto de conseguir su rápida extinción.

➤ **Condiciones de utilización de extintores**

1. La elección del agente extintor se hará en función de las clases de fuego más probables, y tanto el recipiente como el contenido estarán homologados.
2. Se debe tener en cuenta la posible toxicidad en locales pequeños o mal ventilados. Es preciso aclarar que el anhídrido carbónico, aunque no es tóxico, puede llegar a producir inconsciencia e incluso la muerte por asfixia; por tanto, al descargarlo en locales cerrados, el personal evacuará rápidamente. Es también perjudicial en locales cerrados o ventilados insuficientemente el de hidrocarburos halogenados, siendo necesario asegurar una ventilación importante de las zonas bajas de los locales inmediatamente después de la extinción del fuego.
3. Tener en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores, en caso de utilizarse en un mismo local.
4. El emplazamiento de los extintores se elegirá en la proximidad de los lugares donde se pueda dar un conato de incendio. Deben estar bien visibles y fácilmente accesibles, colocados sobre soportes de forma que la parte superior del mismo esté como máximo a 1,70 m. del nivel del suelo. Deberán estar colocados donde no puedan ser averiados por los equipos de obra, no obstruyan el paso o puedan lesionar al personal de la misma.
5. En el cuerpo de cada aparato figurarán las instrucciones obligatorias de uso, donde se indique el modo de empleo concreto en cada tipo de extintor y la puesta en marcha del aparato, que puede ser abriendo una válvula o mediante presión sobre una palanca.
6. Si un extintor ha sido utilizado, debe ser obligatoriamente recargado.
7. Cada seis meses se comprobarán los pesos y presión si fuese necesario, y el peso mínimo de los botellines que contengan agente impulsor, y cada doce meses se hará una revisión completa de todos los aparatos, a ser posible por el propio instalador. Las verificaciones realizadas cada seis y doce meses, se reflejarán en tarjetas unidas al aparato, indicando la fecha, persona que la realizó y las observaciones necesarias.

➤ **Medidas preventivas**

Se dispondrán extintores de polvo seco antibrasa: cerca de cada cuadro eléctrico; oficina de obra; almacén y vestuarios.

➤ **Protecciones colectivas**

- Orden y limpieza general.
- Extintores y medios auxiliares de extinción.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD

Según el artículo 4 del RD 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, "El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:"

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 Euros).
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas. En este caso, la necesidad del estudio de seguridad y salud está justificada por las letras a), b) y c) del anterior artículo.



4. PLAN DE OBRA

4.1. ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS Y DETERMINACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

El proceso constructivo de la obra proyectada se compone de las unidades de obra que se detallan a continuación:

- **Trabajos previos**
 - Demoliciones
 - Desbroce del terreno
- **Movimiento de tierras**
 - Excavación en tierra y tránsito
 - Terraplén
 - Excavación de zanjas y cimientos
- **Ejecución de firmes**
 - Capa de rodadura, formada por 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D
 - Capa de subbase, formada por 25cm de zahorra artificial
- **Ejecución de los drenajes**
- **Ejecución de pasarelas pilotadas**
- **Señalización, iluminación y abastecimiento**
- **Seguridad y salud**

En el Anejo “Plan de Obra” se presenta un diagrama de Gantt con el orden de ejecución de los trabajos.

4.2. NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES EN OBRA

Para la ejecución de estos trabajos se prevé la contratación de una media de 20 trabajadores, en los momentos punta.

5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LAVORABLES

5.1. ESTUDIO DE RIESGOS ESPECÍFICOS DE LOS TRABAJADORES

5.1.1. Descripción de los trabajos

- **Trabajos previos**
 - Chequeo de la zona de trabajo
 - Implantación de locales provisionales y talleres de obra
 - Señalización
- **Movimiento de tierras**
 - Excavación a cielo abierto
 - Excavación de zanjas
 - Rellenos (apisonados y compactado)
- **Pasarelas de madera**
- **Afirmado**
 - Demolición y fresado del firme existente
 - Extendido del paquete de firme
- **Drenaje**
- **Oficios**
 - Montaje de tuberías y elementos metálicos singulares
- **Medios auxiliares**
 - Andamios sobre borriquetas
 - Escalera de mano

5.1.2. Riesgos más frecuentes

➤ TRABAJOS PREVIOS

Los riesgos evitables asociados a esta actividad serán:

- Heridas en extremidades producidas por herramientas.
- Electrocución por contacto accidental o por el mal estado de las mangueras eléctricas o las máquinas.
- Formación de ambiente pulvígeno.



- Traumatismos de todo tipo durante la conducción de la maquinaria.
- Heridas de diversa índole causadas por la rotura de canalizaciones de servicios.

➤ MOVIMIENTO DE TIERRAS

1. EXCAVACION A CIELO ABIERTO

Los riesgos evitables asociados a esta actividad serán:

- Atropellos, golpes, vuelcos y falsas maniobras de las máquinas. Se puede evitar con una adecuada señalización, además de balizando el radio de acción de las máquinas, para que ningún operario se encuentre dentro de esta zona cuando la máquina está trabajando.
- Caídas del personal desde frentes de excavación. Se puede evitar con barandillas en los bordes de la excavación.
- Interferencias de conducciones subterráneas. Se puede evitar con una adecuada coordinación con los organismos encargados de suministrar el trazado y profundidad de las conducciones, y verificando la información suministrada.
- Inundaciones. Evitable con el uso de bombas de achique.

Los riesgos no evitables asociados a esta actividad serán:

- Deslizamiento y desprendimientos de tierras
- Desprendimientos del material dentro del radio de acción de las máquinas
- Existencias de gases nocivos.

Estos últimos se controlan o atenúan con el uso de las protecciones colectivas e individuales que se especifican en el apartado siguiente.

2. EXCAVACIONES DE ZANJAS

Los riesgos evitables asociados a esta actividad serán:

- Vuelco de los cortes laterales de una zanja por:
 - *Sobrecarga en la coronación. Se puede evitar no acopiando materiales a menos de 2 m del borde de la zanja y limitando la carga que se acopia.*
 - *Prolongada apertura. Se puede evitar no permitiendo una apertura de la zanja mayor de la necesaria.*
 - *Taludes inadecuados. Se puede evitar haciendo un estudio de la estabilidad del terreno para comprobar cual es el talud adecuado, o si no, entibando la zanja.*
- Caída de personas al interior de la zanja. Se puede evitar con la colocación de barandillas en los bordes de la zanja.

- Golpes por la maquinaria. Se puede evitar controlando que no exista ningún operario en el radio de acción de la maquinaria.
- Atrapamientos por la maquinaria.
- Caída de la maquinaria a la zanja. Se puede evitar colocando unos calzos en el borde de la zanja.
- Interferencias con conducciones o servicios subterráneos (electricidad, agua,...). Se evita con una buena coordinación con los organismos encargados de facilitarnos el trazado y profundidad de la conducción, y verificando esta información con catas y trabajos similares.
- Inundación. Se puede evitar con el uso de bombas de achique.

3. RELLENOS (Apisonado y Compactado)

Los riesgos evitables asociados a esta actividad serán:

- Accidentes de vehículos por exceso de carga o por mala conservación de sus mandos, elementos resistentes o ruedas (vuelcos y/o atropellos). Se pueden evitar no sobrecargando jamás los vehículos y efectuando correctamente las labores de mantenimiento, reparación y sustitución de elementos que lo necesiten.
- Caída de material de las cajas de los vehículos. Se puede evitar realizando adecuadamente la carga en los vehículos y comprobando que esté equilibrada.
- Caídas del personal de vehículos en marcha, cuando van en sus cajas, y/o sobre sus carrocerías. Se puede evitar con un firme adecuado con el que se evitan movimiento bruscos, saltos,... y la conducción resulta cómoda.
- Accidentes del personal, por falta de responsable que mande cada maniobra de carga y descarga. Se puede evitar nombrando a un responsable que efectúe la labor de señalista y coordine las maniobras de carga y descarga.
- Atropellos del personal en maniobras de vehículos. Se puede evitar con la señalización adecuada, además de no permitiendo que ningún operario se sitúe en el radio de acción del vehículo o máquina.
- Accidentes en el vertido del material, al circular los camiones marcha atrás. Se puede evitar con la ayuda de un operario que haga la función de señalista para realizar la maniobra sin peligro alguno.
- Peligro de atropellos por falta de visibilidad debido al polvo. Se puede evitar con un riego para eliminar el polvo ambiental.

Los riesgos no evitables asociados a esta actividad serán:



- Vibraciones sobre las personas.
- Polvo ambiental
- Ruido puntual y ambiental

Estos últimos se controlan o atenúan con el uso de las protecciones colectivas e individuales que se especifican en el apartado siguiente.

➤ TRABAJOS CON HORMIGÓN

Los riesgos evitables asociados a esta actividad serán:

- Caída de objetos. Se puede evitar con orden y limpieza, cinturones portaherramientas,...
- Caída de personas al mismo nivel. Se pueden evitar con la correcta ejecución de los trabajos y con orden y limpieza para evitar tropezones,...
- Pisadas sobre objetos punzantes. Se puede evitar con orden y limpieza para evitar dejar descuidados objetos punzantes o puntas.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cemento, etc.). Se evita con guantes, gafas, y otros equipos de protección personal.
- Electrocución. Se puede evitar con una correcta puesta a tierra, diferenciales,...
- Reventón del encofrado. Se puede evitar con un correcto montaje del encofrado por personal especializado.

Los riesgos no evitables asociados a esta actividad serán:

- Caída de personas a distinto nivel. Se puede atenuar o controlar con las protecciones adecuadas, tales como cinturón de seguridad y redes.
- Trabajos sobre pisos húmedos o mojados

➤ AFIRMADO

- Peligros intrínsecos de los productos bituminosos.
- Generación de polvo o partículas tóxicas durante la demolición o fresado del firme existente
- Accidentes en el proceso de carga y descarga.
- Los derivados del tráfico.
- Vuelco, incendio, quemaduras, atrapamiento, caída del personal a distinto nivel, atropellos y golpes.
- Sobreesfuerzos al mover elementos a brazo.
- Golpes y cortes en extremidades.
- Proyección de partículas.

- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión incontrolada de los mismos en la obra en las horas dedicadas a producción o descanso.
- Quemaduras.

➤ DRENAJE

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de materiales a distinto nivel.
- Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Sobreesfuerzos.

➤ MONTAJE DE TUBERIAS

Los riesgos evitables asociados a esta actividad serán:

- Caída de personas. Evitables las caídas con orden y limpieza, eliminando los obstáculos, con barandillas en el borde de la zanja,...
- Caída de materiales. Evitable con orden y limpieza, correcta ejecución de los trabajos, vigilancia, cinturones portaherramientas, no permitiendo a nadie colocarse bajo las cargas, acotando las zonas de posibles caídas de objetos con cintas,...
- Golpes, heridas y pinchazos. Evitables
- Atrapamientos. Evitables con el uso de grúas para el manejo de las tuberías o de rodillos, impidiendo permanecer o acompañar a los objetos arrastrados sobre rodillos desde el lateral.
- Aplastamientos. Evitables igualmente que los atrapamientos.

➤ MEDIOS AUXILIARES

1. ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS

Los riesgos evitables asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel. Evitable con orden y limpieza, eliminando obstáculos,...
- Caídas a distinto nivel. Evitable con el uso de barandillas.
- Golpes por objetos. Evitable con orden y limpieza, con cinturones portaherramientas, acotando las zonas de posible caída de objetos con cintas,...
- Vuelco de una de las borriquetas con desplome de andamio. Evitable con el montaje adecuado del andamio por personal especializado.



- Sobreesfuerzos. Evitable con el correcto manejo de las cargas y limitando la carga que puede manejar un solo operario a 30 Kg, valor variable según el peso de dicho operario, características y su constitución.

2. ESCALERAS DE MANO

Los riesgos evitables asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel. Evitables con orden y limpieza, eliminando obstáculos,...
- Golpes con la escalera en su traslado o manejo. Se puede evitar trasladando adecuadamente la escalera en posición horizontal y vigilando al personal que puede encontrarse en las proximidades.

Los riesgos no evitables asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel. No evitables, pero se pueden atenuar con el uso de cinturones de seguridad.

5.2. ESTUDIO DE RIESGOS DE LA MAQUINARIA

5.2.1. Maquinaria

La maquinaria utilizada para la ejecución de las obras es la siguiente:

- Maquinaria auxiliar en general
- Maquinaria de movimiento de tierras y excavaciones
- Dúmpster
- Camión hormigonera
- Bomba de hormigón
- Sierras circulares
- Camión grúa
- Compresor
- Rodillo vibrante

5.2.2. Riesgos más frecuentes de la maquinaria

1. MAQUINARIA AUXILIAR EN GENERAL

Los riesgos evitables asociados a esta actividad serán:

- Quemaduras y traumatismos. Evitable protegiendo los motores y engranajes con cubiertas o resguardos, blindaje antideflagrante en ambientes combustibles,...

- Caída de objetos. Evitable con orden y limpieza, acotando las zonas de posible caída de objetos con cintas, no permitiendo que nadie se sitúe bajo las cargas,...
- Atropellos, vuelcos y choques. Evitable con el manejo de maquinaria por personal cualificado, además de la señalización adecuada y de seguir las indicaciones del operario señalista para maniobras complicadas con escasa visibilidad, marcha atrás,...
- Descargas eléctricas. Evitable con una adecuada puesta a tierra, interruptores diferenciales, comprobando el estado de la red eléctrica por especialistas,...

Los riesgos no evitables asociados a esta actividad serán:

- Hundimiento y formación de ambientes desfavorables.
- Estos últimos se controlan o atenúan con el uso de las protecciones colectivas e individuales que se especifican en el apartado siguiente.

2. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES

Los riesgos evitables asociados a esta actividad serán:

- Atropellos y colisiones, en maniobras de giro y marcha atrás. Evitable con la señalización adecuada, operario señalista,...
- Vuelco de la máquina. Evitable si no se sobrecarga en exceso la máquina, la carga se coloca de forma equilibrada, se hace caso a la señalización o, en su caso, al operario que haga la labor de señalista,...
- Choque contra otros vehículos. Evitable con la señalización adecuada.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento). Evitable si se realiza por personal cualificado y con la máquina detenida.
- Atrapamientos. Evitable protegiendo mediante carcasa los órganos móviles de la máquina.
- Caídas de personas desde la máquina. Evitable no permitiendo el transporte de personas sobre la maquinaria, exceptuando al personal autorizado y cualificado para ello.
- Golpes. Evitable no permitiendo a ningún operario encontrarse en el radio de acción de la máquina durante su funcionamiento.

Los riesgos no evitables asociados a esta actividad serán:

- Ruido propio y de conjunto. Se atenúa con tapones, casco antirruído,...
- Vibraciones. Se atenúa con el equipo antivibratorio: guantes, mandil,...

Estos últimos se controlan o atenúan con el uso de las protecciones colectivas e individuales que se especifican en el apartado siguiente.



3. DÚMPER

- Vuelco de la maquinaria durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.

4. CAMIÓN HORMIGONERA

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco del camión (terrenos irregulares, embarrados, etc.).
- Caída en el interior de una zanja (cortes de taludes).
- Caída de personas desde el camión.
- Golpes durante el manejo de las canaletas. (empujones a los operarios, guías que pueden caer).
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Las derivadas del contacto del hormigón.
- Sobreesfuerzos.

5. BOMBA DE HORMIGÓN

Los riesgos evitables asociados a esta actividad serán:

- Atropellos de personas (entrada, circulación, salidas, etc.). Evitable con recorridos de circulación distintos para peatones y vehículos, señalización adecuada, personal que dirija las maniobras de escasa visibilidad,...
- Choque contra otros vehículos. Evitable con la señalización adecuada y personal que dirija las maniobras.
- Choques con elementos fijos de obra. Evitable con la señalización adecuada, no acercándose demasiado a los elementos de la obra, personal que dirija las maniobras complicadas o de escasa visibilidad.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento. Evitable si estos trabajos sólo son realizados por personal cualificado y autorizado, y con la máquina desconectada de la red.
- Colocación de la misma en un terreno regular, para evitar su vuelco o interferencia con los trabajos realizados.

6. SIERRAS CIRCULARES

Los riesgos evitables asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel. Evitables con orden y limpieza, eliminando obstáculos,...

Los riesgos no evitables asociados a esta actividad serán:

- Golpes en extremidades.
- Cortes en extremidades. Se atenúan con guantes,...
- Proyección de partículas. Se atenúan con gafas, pantallas de protección,...

Estos últimos se controlan o atenúan con el uso de las protecciones colectivas e individuales que se especifican en el apartado siguiente.

7. CAMION GRUA

Los riesgos evitables asociados a esta actividad serán:

- Vuelco del vehículo. Evitable si no se sobrecarga el vehículo, se coloca la carga de forma equilibrada, se respeta la señalización y las indicaciones del operario señalista, se cuida el estado del firme (evitando irregularidades, pendientes excesivas,...).
- Vuelco del vehículo por pérdida de equilibrio durante el transporte de cargas. Se puede evitar colocando la carga de forma equilibrada y vigilando este equilibrio, siendo necesario detenerse si se desequilibra.
- Atrapamiento del vehículo.
- Atropello de personas. Evitable si se respeta la señalización y no se permite que haya personal en el radio de acción de la máquina.
- Caída de personas desde la caja o la cabina. Evitable vigilando y manteniendo el firme en buen estado para evitar saltos bruscos, vuelcos, ...
- Choque entre vehículos. Evitable con la señalización adecuada, y haciendo uso de un operario que supervise las maniobras si son de escasa visibilidad y peligrosas.
- Los riesgos derivados de la circulación automovilística externa o bien de circulación interna del propio camión. Evitables con una señalización adecuada.

8. COMPRESOR

Los riesgos evitables asociados a esta actividad serán:

- Rotura de manguera. Evitable si se revisa su estado y se desecha la manguera en caso de desgaste o existencia de grietas.



- Vuelco, por proximidad a los taludes. Evitable si se respeta la señalización y las indicaciones del operario señalista, respetando las distancias de proximidad a los taludes.
- Atrapamientos durante las operaciones de mantenimiento. Evitable si el mantenimiento se realiza con la máquina parada y siempre por personal autorizado y cualificado.

Los riesgos no evitables asociados a esta actividad serán:

- Ruido.
- Emanación de gases tóxicos.

Estos últimos se controlan o atenúan con el uso de las protecciones colectivas e individuales que se especifican en el apartado siguiente.

9. RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO

Los riesgos evitables asociados a esta actividad serán:

- Atrapamientos. Evitable si se respeta la señalización.
- Caídas desde máquina. Evitable
- Atropellos. Evitable se separan los recorridos de circulación de peatones y maquinarias, se respeta la señalización, no se permite a ningún operario encontrarse dentro del radio de acción de la máquina,...
- Vuelcos. Evitable si se revisa y se controla el estado del firme, se respeta la señalización, se dota al rodillo de un pórtico de seguridad contra accidentes por vuelco,...
- Colisiones. Evitable con la señalización adecuada, además de siguiendo las indicaciones del operario señalista en maniobras de escasa visibilidad.
- Derivados de las operaciones de mantenimiento. Evitable si el mantenimiento lo realiza personal autorizado y cualificado, y con la máquina detenida.

Los riesgos no evitables asociados a esta actividad serán:

- Ruido
- Vibraciones

Estos últimos se controlan o atenúan con el uso de las protecciones colectivas e individuales que se especifican en el apartado siguiente.

5.3. RIESGOS INHERENTES A LAS OBRAS

Con el mismo formato de los apartados anteriores, se incluyen las recomendaciones de seguridad para diversos riesgos cuya presencia es habitual en todas las obras, además de ciertos riesgos que son específicos de esta obra.

5.3.1. Accesos a las propiedades colindantes

Los accesos con vehículo al recinto de las obras atenderán a las restricciones o limitaciones que la Propiedad pudiese dictaminar.

Para la circulación en el recinto de las obras, se deberán seguir las normas de circulación dictaminadas por la Propiedad.

Los accesos a la obra, se realizarán por los pasos habilitados y señalizados en el vallado de cierre de la misma.

Antes del inicio de la obra, se deberá tener conocimiento de las características de las propiedades inmediatas a la obra, su delimitación, su uso, extensión, etc., así como las servidumbres que puedan suponer riesgos.

➤ Riesgos asociados a esta actividad

Los riesgos evitables asociados a esta actividad serán:

- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria. Evitable con la señalización adecuada y siguiendo las indicaciones del operario señalista en las maniobras de escasa visibilidad.
- Accidentes de tránsito. Evitable con la señalización adecuada.
- Caídas al mismo nivel. Evitable con orden y limpieza en la realización de los trabajos.

Los riesgos no evitables asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel.
- Ruina y desprendimientos por descalce de elementos.
- Desprendimientos o hundimiento del terreno.

Estos últimos se controlan o atenúan con el uso de las protecciones colectivas e individuales que se especifican en el apartado siguiente.

➤ Instrucciones de operatividad



- Se señalizarán los accesos naturales a la obra y se prohibirá el paso de toda persona ajena, colocando los cerramientos necesarios.
- La señalización será mediante:
 - Avisos al público colocados perfectamente y en consonancia con su mensaje.
 - Postes soporte de banda de acotamiento, perfil cilíndrico y hueco de plástico rígido, color butano de 100 cm. de longitud, con una hendidura en la parte superior del poste para recibir la banda de acotamiento.
 - Adhesivos reflectantes destinados para señalizaciones de vallas de acotamiento, paneles de balizamiento, maquinaria pesada, etc.
 - Valla plástica tipo *masnet* de color naranja, para el acotamiento y limitación de pasos peatonales y de vehículos, zanjas y como valla de cerramiento en lugares *poco conflictivos*.

Con respecto a las edificaciones colindantes a la zona de la obra, se deben guardar ciertas precauciones:

- Apuntalamientos de los elementos estructurales colindantes con riesgo de desprendimiento por descalce.
- Vigilancia de las estructuras próximas durante aquellos trabajos que produzcan vibraciones.
- El paso de vehículos en el sentido de entrada señalizará con limitación de velocidad a 10 ó 20 Km/h y ceda el paso. Se obligará la detención con una señal de STOP en lugar visible del acceso en sentido de salida.
- Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos en las instalaciones de servicios, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo, instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra.
- Se debe establecer un sistema eficaz de iluminación provisional de las zonas de trabajo y paso, de forma que los puntos de luz queden apoyados sobre bases aislantes.

5.3.2. Servicios afectados

Ante la previsión de interferencias con servicios afectados por la obra tales como agua, electricidad, fibra óptica, etc., se definen las siguientes medidas preventivas, identificando los riesgos existentes con cada uno de los servicios.

1. CONDUCCIONES DE AGUA

➤ Riesgos asociados

Los riesgos evitables asociados a esta actividad serán:

- Inundación por rotura o desbordamiento. Se puede evitar con una adecuada coordinación con el organismo encargado de indicarnos el trazado y profundidad de la conducción, y verificando esta información con catas u otros medios. Luego se debe marcar la posición de la tubería.
- Riesgo eléctrico por contacto con bombas de achique, líneas alimentadoras de las mismas u otras instalaciones en caso de anegamiento por rotura de las conducciones. Se puede evitar con un aislamiento adecuado de estos elementos y comprobando dicho aislamiento.

➤ Instrucciones de operatividad

- Todas las personas con riesgo de verse afectadas por una fuga de agua o rotura de la conducción, deberán recibir instrucciones sobre la conducta a seguir en caso de accidente.
- Solicitar del propietario de la instalación el trazado de la misma. Si dicho trazado afecta a la obra, se solicitará al mismo su desvío o corte temporal.
- Se deberá identificar el trazado de la conducción mediante planos o comprobando en los alrededores la existencia de registros a través de los cuales se conocerá la profundidad y dirección más probable. Conocido el trazado y la profundidad de la conducción, se excavará con medios mecánicos hasta unos 20 cm. de la conducción, a partir de los cuales se utilizarán herramientas manuales.
- Sin conocimiento previo del trazado exacto, la profundidad y la protección, se realizarán catas con medios manuales hasta encontrar la conducción. A continuación se eliminará el terreno de la forma descrita.
- Apuntalamiento o suspensión de tuberías descubiertas en grandes tramos y señalización de la misma.
- Localización de puntos de corte o interrupción.
- Disposición de bombas de achique con aislamiento adecuado.
- Disponer puntos de evacuación para casos de emergencia.
- Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.
- No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.
- Está prohibido utilizar las conducciones como punto de apoyo para suspender o levantar cargas.
- En caso de rotura o fuga de la canalización se deberá paralizar inmediatamente los trabajos y ponerse en contacto con la compañía instaladora.



- Los pasos de máquinas y vehículos sobre la conducción se establecerán en lugares concretos, correctamente señalizados, y se acondicionarán adecuadamente.

2. LÍNEAS ELÉCTRICAS ENTERRADAS

➤ Riesgos asociados

Los riesgos evitables asociados a esta actividad serán:

- Electrocución. Se puede evitar identificando el trazado y profundidad de la conducción y dejándola sin tensión en caso de afectar a la obra. Si no, se debe marcar su posición y usar protecciones personales, herramientas aislantes y seguir todas las instrucciones de operatividad que se indican a continuación.
- Incendio.
- Caídas a mismo nivel. Evitable con orden y limpieza en la ejecución de los trabajos, evitando dejar obstáculos.
- Cortes/golpes con objetos o herramientas. Evitable con el uso del equipo de trabajo adecuado, guantes,...

➤ Instrucciones de operatividad

- Aquellas personas relacionadas con las instalaciones eléctricas, o las que tengan probabilidad de interferir con la zona de influencia de una línea, deberán recibir instrucciones sobre las distancias de seguridad a respetar y la conducta a seguir en caso de accidente.
- Se debe informar de la existencia de posibles cables enterrados en la zona de trabajo, solicitando información a la compañía afectada. Gestionar con la compañía propietaria, antes de iniciar los trabajos, la posibilidad de dejar los cables sin tensión.
- Identificar el trazado de la conducción mediante planos, mediante el uso de detectores de campo o comprobando en los alrededores la existencia de registros a través de los cuales se conocerá la profundidad y dirección más probable. Conocido el trazado y la profundidad de la conducción, se excavará con medios mecánicos hasta unos 20 cms. de la conducción, a partir de los cuales se utilizarán herramientas manuales.
- Sin conocimiento previo del trazado exacto, la profundidad y la protección, se realizarán catas con medios manuales hasta encontrar la conducción. A continuación se eliminará el terreno de la forma descrita.
- Una vez descubierta la línea para continuar con los trabajos en el interior de las zanjas, pozos, etc. se tendrá que cumplir los siguientes pasos: Descargar la línea, bloquear contra cualquier alimentación, comprobar la ausencia de tensión, poner a

tierra y en cortocircuito el circuito y asegurarse de posibles contactos con partes cercanas en tensión mediante recubrimiento o delimitación de la zona o equipos.

- En caso de duda tratar todos los cables subterráneos como si fueran cargados con tensión.
- No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajena a la misma.
- Emplear la señalización indicativa del riesgo indicando la proximidad a la línea de tensión y área de seguridad.
- En caso de sufrir algún daño el cable, alejar al personal de la obra e informar inmediatamente a la compañía propietaria.
- Se deben emplear protecciones personales y herramientas aislantes.

➤ INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

▪ Estudio Previo:

Se determinarán las secciones de los cables, los cuadros necesarios, su situación así como las protecciones necesarias de las personas y de las máquinas, que se plasmará en planos que completarán el Plan de Seguridad.

Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar en función del cálculo realizado.

▪ Cables y empalmes:

La funda de los hilos será perfectamente aislante, despreciando las que apareciesen repeladas, empalmadas o con sospecha de estar rotas.

La distribución a partir del cuadro general de obra, se hará con cable manguera antihumedad perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tabloncillos su trayecto en los lugares de paso. Los tabloncillos tienen el doble objeto de señalar y repartir las cargas.

Los empalmes provisionales y alargaderas, se harán con empalmes especiales antihumedad, del tipo estándar.

Los empalmes definitivos se harán mediante cajas de empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida para los conductores. Las cajas de empalmes estarán protegidas de la intemperie a una altura sobre el suelo entorno a 1,6 metros.



Siempre que sea posible, los cables del interior del edificio, irán colgados, los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados. Las mangueras tendidas por el suelo, al margen de deteriorarse y perder protección, son obstáculos para el tránsito normal de trabajadores.

- Interruptores:

Los interruptores serán protegidos, de tipo blindado, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre de seguridad, con una señal de “Peligro de electrocución” sobre la puerta.

- Cuadros Eléctricos:

Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra correspondiente y señal de “Peligro de Electrocutación” sobre la puerta que estará provista de cierre de seguridad.

Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aisle, montados sobre soportes o colgados de la pared, con puerta y cierre de seguridad.

El cuadro eléctrico general se accionará subido sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico.

- Tomas de corriente:

Las tomas de corrientes serán blindadas, provistas de neutro y siempre que sea posible, con enclavamiento.

- Interruptores automáticos:

Se colocarán todos los que la instalación requiere, pero de un calibre tal que “salten” antes de que la zona de cable que protegen lleguen a la carga máxima.

Con ellos se protegerán todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado.

- Disyuntores diferenciales:

Todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado irán protegidos con disyuntor diferencial en función de las tensiones de suministro y serán de alta, media o baja sensibilidad (para 125,220 o 380 V. respectivamente).

- Tomas de tierra:

En caso de ser necesaria la instalación de un transformador, se le dotará de la toma de tierra adecuada ajustándose a los Reglamentos, y exigencia de la empresa suministradora.

Las grúas, plantas de hormigonado y hormigoneras, llevarán toma de tierra independiente cada una.

La toma de tierra de la maquinaria menor se hará mediante hilo neutro y por intermedio del cuadro de toma de corriente y cuadro general.

La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa), se aumentará añadiendo periódicamente una solución salina. A pesar de todo se regará todos los días las tomas de tierra, tras su inspección; esta operación se realizará protegido con botas y guantes dieléctricos.

- Alumbrado:

El alumbrado de la obra en general y de los tajos en particular, será “bueno y suficiente”, es decir, con la claridad necesaria para permitir la realización de los trabajos.

El alumbrado estará protegido por disyuntor diferencial de alta sensibilidad.

Siempre que sea posible, las instalaciones del alumbrado serán fijas.

Cuando sea necesario utilizar lámparas portátiles, serán normalizadas, enjauladas y con mango aislante.

Cuando se utilicen portátiles en tajos en que las condiciones de humedad sean elevadas, la toma de corriente se hará en un transformador portátil de seguridad de 24 V.

Cuando se utilicen focos, se situarán sobre pies derechos de madera o sobre otros elementos recubiertos de material aislante, colocados a un mínimo (si es posible) de 2 m. de altura sobre el pavimento para evitar los deslumbramientos que suelen producir los focos a baja altura.

Todas las zonas de paso de la obra, y principalmente las escaleras, estarán bien iluminadas, evitando los “rincones oscuros”.

Estarán previstos unos puntos de luz que permitan el guarda nocturno andar, sin peligro, por la obra.

- Mantenimiento y reparaciones:

Todo el equipo eléctrico se revisará periódicamente, por persona acreditada documentalmente para ello.

Las reparaciones jamás se harán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar una placa de “NO CONECTAR. HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”



Las nuevas instalaciones, reparaciones, conexiones, etc., únicamente las realizarán los electricistas.

▪ Señalización:

Si en la obra hubiera diferentes voltajes (125 V., 220 V., 380 V.), en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda, para evitar conexiones erróneas de consecuencias siempre indeseables.

Todos los cuadros eléctricos, generales de maquinaria y carcasas de maquinaria eléctrica tendrán adherida una señal de “Peligro Electrocución”.

Las herramientas tendrán mangos aislantes.

Si se utilizan escaleras o andamios para hacer reparaciones, cumplirán con las especificaciones y normativas estipuladas en sus correspondientes apartados dentro de este mismo trabajo.

▪ Riesgos asociados a esta actividad

Los riesgos evitables asociados a esta actividad serán:

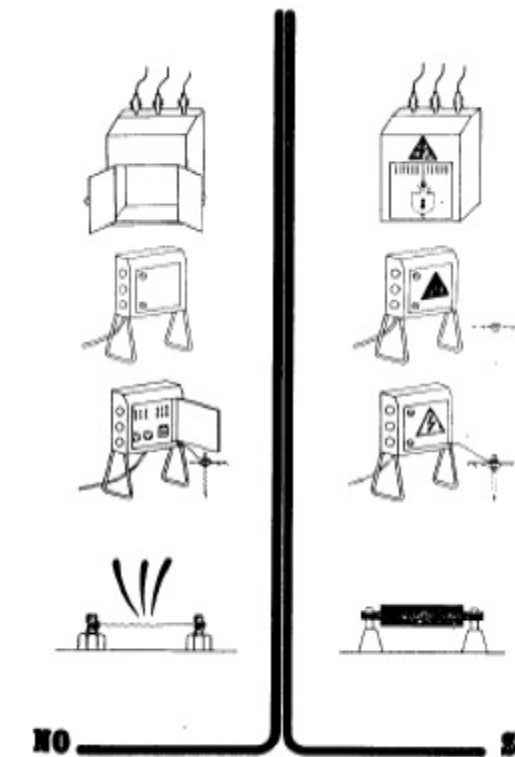
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes/Cortes con objetos o herramientas.
- Contactos eléctricos.

Estos riesgos se pueden evitar siguiendo las instrucciones de operatividad que se detallan a continuación.

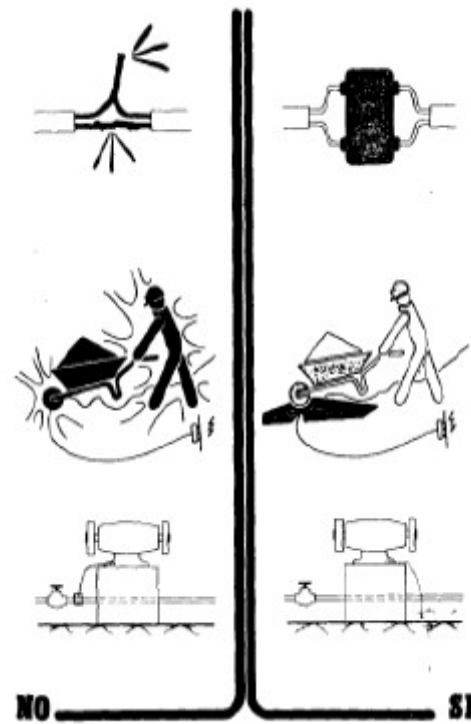
▪ Instrucciones de operatividad

Se debe disponer en lugar visible el teléfono y dirección del organismo encargado del servicio afectado.

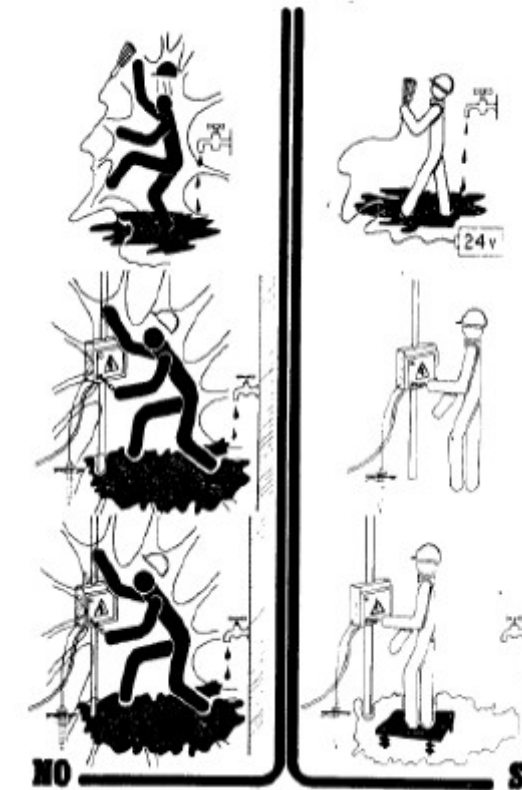
Solamente el personal autorizado y cualificado podrá operar en los equipos eléctricos, sean cuadros de maniobra, de puesta en marcha de motores, etc.



- Los trabajadores considerarán que todo conductor eléctrico o cable o cualquier parte de la instalación se encuentra conectado y bajo tensión. Antes de trabajar en ellos se comprobará la ausencia de voltaje con aparatos adecuados y lo pondrán en cortocircuito y a tierra.
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiadores con una resistencia de rotura de 800 kilogramos, fijando a estos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.



- El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 metros en los lugares peatonales y de 5 metros en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, como norma general.
- Si es posible, no obstante, se enterrarán los cables eléctricos en los pasos de vehículos, señalizando el paso del cable mediante una cubrición permanente de tablonés. La profundidad mínima de la zanja será de 40 centímetros, y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera antihumedad.



- Los empalmes entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas.
- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar determinado a tal efecto.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica general del edificio, el último cableado que se realizará será el que va del cuadro general al cuadro de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.



- Los cuadros eléctricos serán metálicos de tipo para intemperie, con puerta y cerrojo de seguridad (con llave), según norma UNE 20.324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de riesgo eléctrico.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de riesgo eléctrico.
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de pies derechos estables.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas y siempre que sea posible con enclavamiento.
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendiente de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a pies derechos firmes. Si es necesario que sean móviles deberán ser autoportantes.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La instalación de alumbrado general para las instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe terminantemente utilizarlo para otros usos.
- La toma de tierra de las máquinas-herramientas que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- El punto de conexión de la pica estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso para vehículos o para el personal y nunca junto a escaleras de mano.
- La manguera eléctrica, en su camino ascendente a través de la escalera estará agrupada y anclada a elementos firmes en la vertical.

- En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
- Estas conexiones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,5 metros del piso o suelo; las que se pueden alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

5.3.3. Climatología

Los trabajos realizados en el exterior se encuentran sometidos a la acción de los agentes atmosféricos: calor, frío, fuertes vientos, lluvias, nieblas, etc.

➤ Riesgos asociados

Los riesgos evitables asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplomes.
- Electrocuciones.
- Exposición a temperaturas ambientes extremas.

Estos riesgos se pueden evitar siguiendo las instrucciones de operatividad que se detallan a continuación.

➤ Instrucciones de operatividad

Temperaturas extremas:

- Con bajas temperaturas se dispondrá de la ropa de protección adecuada.



- Con calor intenso se dispondrán apantallamientos para reducir el soleamiento, ropa de protección adecuada y dispositivos que permitan la hidratación de los operarios.

Lluvia:

- Se extremarán las precauciones al circular por las superficies de trabajo. Todos los dispositivos eléctricos deberán disponer de aislamiento contra la humedad.

Viento intenso:

- Se prohibirán los trabajos con grúas ante el riesgo de vuelco de la grúa y de golpes con las cargas.
- Deberá asegurarse la estabilidad de los dispositivos de señalización y sistemas de protección colectiva (barandillas, redes, etc.).
- En situaciones de visibilidad reducida (lluvia intensa y niebla) se hará uso de los dispositivos de visibilidad necesarios: balizas, señales luminosas, etc.

6. MEDIDAS TÉCNICAS PARA EVITAR O REDUCIR LOS RIESGOS. EFICACIA

6.1. NORMAS DE SEGURIDAD

El conjunto de las obras objeto de este Estudio de Seguridad y Salud estará regulado, a lo largo de su ejecución, por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento. De manera general se tendrá:

6.1.1. Ámbito general

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, modificado en el R.D. 780/98, de 30 de abril.
- Real Decreto Legislativo 1/1.995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- R.D. 1.627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 216/1.999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1.987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- R.D. 1.995/1.978, de 12 de mayo, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social.
- R.D. 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden de 9 de marzo de 1.971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo(1).
- Orden del 28 de agosto de 1.979, por la que aprueba la Ordenanza de trabajo en las industrias de la construcción, vidrio y cerámica.
- R.D. 1.316/1.989, de 27 de octubre, sobre medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido. Actualmente, sólo se encuentran en vigor determinados artículos del TÍTULO II de la citada Ordenanza.
- R.D. 487/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Decreto 2.413/1.973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Decreto 3.151/1.968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión.
- R.D. 664/1.997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 665/1.997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y R.D. 1124/2000 que modifica al anterior.
- Orden de 31 de octubre de 1.984, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgos de amianto.
- Convenio de la OIT de 4 de junio de 1.986, número 162, ratificado por instrumentos de 17 de julio de 1.990, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad.



- Resolución de 15 de febrero de 1.977, sobre el empleo de disolventes y otros compuestos que contengan benceno.
- Orden de 9 de abril de 1.986, por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo.
- Orden de 20 de mayo de 1.952, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad en el Trabajo en la industria de la construcción y Obras Públicas.
- R.D. 863/1.985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- R.D. 2.114/1.978, de 2 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos.
- R.D. 379/2001, de 6 de abril, sobre almacenamiento de productos químicos. Y las Instrucciones Técnicas Complementarias:
 - ITC MIE APQ1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles
 - ITC MIE APQ5: Almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
- R.D. 1.244/1.979, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a presión. Y sus Instrucciones Técnicas Complementarias:
 - ITC MIE AP1: Calderas, economizadores, precalentadores, sobrecalentadores y recalentadores. (Orden del 17 de marzo de 1.982)
 - ITC MIE AP2: Tuberías para fluidos relativos a calderas. (Orden del 6 de octubre de 1.980)
 - ITC MIE AP7: Botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión. (Orden del 1 de septiembre de 1.982)
- R.D. 1504/1.990, de 23 de noviembre, por el que se modifican determinados artículos del Reglamento de Aparatos a Presión.
- Orden de 20 de enero de 1.956, por la que se aprueba el reglamento de Seguridad en los trabajos en cajones de aire comprimido.
- R.D. 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a riesgo eléctrico.

6.1.2. Convenio colectivo provincial de la construcción

1. EQUIPOS DE OBRA

- R.D. 1.215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 1.495/1.986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas y R.D. 830/1991, de 24 de mayo, por el que se modifica el anterior.
- R.D. 1.435/1.992, de 27 de noviembre, por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas y R.D. 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el anterior.
- Orden del 23 de mayo de 1.977, por la que se establece el Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- Orden del 28 de junio de 1.988, por la que se establece la instrucción técnica complementaria ITC MIE AEM-2, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúastorre desmontables para obras.
- Orden del 26 de mayo de 1.989, por la que se establece la instrucción técnica complementaria ITC MIE AEM-3, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a carretillas automotoras de manutención.
- R. D. 2.370/1.996, de 18 de noviembre, por el que se establece la instrucción técnica complementaria ITC MIE AEM-4, sobre grúas móviles autopropulsadas usadas.
- R.D. 245/1.989, en que se establece la Regulación de la potencia acústica de maquinarias.
- Orden del Ministerio de Industria y Energía, del 17 de noviembre de 1.989, en la que se modifica el R.D. 245/1.989, del 27 de febrero, "Complementa el Anexo I, adaptando la Directiva 89/514/CEE, del 2 de agosto de 1.989, referente a la limitación sonora de palas hidráulicas, palas de cable, topadores, frontales, cargadoras y palas cargadoras".
- R. D. 1.513/1.991, de 11 de octubre, que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.

2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL



- R.D. 1.407/1.992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual - EPI. (Esta disposición deroga las instrucciones MT)
- R.D. 159/1.995, de 3 de febrero, en el que se modifica el marcado “CE” de conformidad y el año de colocación.
- R.D. 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Diversas normas UNE en cuanto a ensayos, fabricación, adecuación del uso y catalogación de los equipos de protección individual.

6.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A IMPLANTAR

La obra presenta cruces con los caminos vecinales próximos (de acceso a las dos viviendas situadas una a cada lado de la N-525) y con la carretera comarcal OU-320, que aunque no se va a realizar ninguna actuación sobre ella, se verá invadida y afectada por motivo de las obras proyectadas. En **prevención de accidentes** se implantarán las siguientes medidas preventivas:

- En todo momento el tramo de obra en construcción quedará señalizado mediante señales de tráfico para obras (fondo amarillo), en prevención de los accidentes por velocidad inadecuada con salida de los automóviles de la calzada.
- Señalización vial de obras en cada lugar de la carretera por el que deba realizarse la entrada y salida de camiones o de máquinas.
- Señalización vial de obras en la zona de cruce del entronque de la carretera comarcal OU-320.
- De estas actuaciones se dará cuenta al Organismo al que corresponda la gestión de la carretera afectada, siguiéndose las instrucciones específicas y medidas adicionales que dicte al respecto.
- En todo momento se atenderán las instrucciones que se reciban de la Guardia Civil de Tráfico.
- Los cruces bajo líneas eléctricas observarán de forma general las siguientes distancias de seguridad considerando las situaciones de apoyo de flecha máxima y de hilo más desfavorable.
 - Límite de aproximación máxima a líneas de baja tensión 3 m.

- Límite de aproximación máximo a líneas de alta tensión 5 m.

- El acceso a la plataforma de trabajo se efectuará mediante escaleras de mano reglamentarias ancladas en su parte superior a la plataforma.
- Se mantendrá un tajo de limpieza en toda la obra para eliminar los objetos punzantes, cortante o escombros que pudieran dar accidentes, en especial con referencia a los obstáculos en arcones o calzadas.
- Para evitar el riesgo de caída al caminar sobre las parrillas de ferralla se tenderán sobre ellas tabloncillos de estancia y circulación.
- Los bordes de las excavaciones quedarán protegidos mediante una barandilla ubicada a 2 m. del borde, en las zonas de riesgo de caída de terceros.
- Se instalarán balizas normalizadas de señalización nocturna, en los tajos de interferencia con los viales.
- Se instalarán señales de “Stop”, “Peligro indefinido” y “Peligro, salida de camiones”, en los entronques con las carreteras a las distancias que marca el Código de Circulación, en coordinación con los Decretos de señalización vial y obras.

Respecto a **otros riesgos** se adoptan fundamentalmente las siguientes **medidas**:

- La protección eléctrica se basará en la instalación de disyuntores diferenciales de media, alta y baja sensibilidad colocados en el cuadro general combinados con la red general de toma de tierra, en función de las tensiones de suministro. La distribución se ejecutará según el plano de instalación eléctrica provisional de obra que completará el Plan de Seguridad e Higiene y en el que se especificarán las protecciones a utilizar.
- La maquinaria será entregada en obra, revisada en sus elementos de protección por el empresario propietario, dando cuenta de ello a la Dirección Facultativa, en especial en caso de subcontratación.
- La organización y vigilancia de la seguridad de la obra correrá a cargo del Vigilante de Seguridad, que en estrecho contacto con la Dirección Facultativa, la Jefatura de Obra y los Técnicos del Servicio de Seguridad e Higiene de la Empresa adjudicataria de las obras, y en su momento los representantes legales de los trabajadores, arbitrarán cuantas medidas de seguridad, contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud sean desarrolladas en el Plan de Seguridad.
- Periódicamente revisará la obra dando cuenta de ello al Jefe de Obra para proceder a la toma de las medidas pertinentes.



- Dada la entidad de la obra y tecnología a emplear es improbable que surja la necesidad de constituir un Comité de Seguridad y Salud.
- Las inspecciones de la Propiedad ajenas a la dirección material de la obra, deberán realizarse fuera de las jornadas de trabajo. En caso de visitas durante las horas de trabajo, los visitantes serán advertidos de la existencia de este Estudio de Seguridad y Salud y en su momento, del Plan de Seguridad, quedando obligados, aparte de no exponerse a riesgos innecesarios-, al uso de los elementos de protección precisos para cada situación (cascos, botas, etc.), pudiendo la Dirección Facultativa y en su ausencia la Empresa adjudicataria de las obras, prohibir el paso a la obra de las personas que no cumplan con este requisito.

A continuación se exponen con más detalle las protecciones colectivas a emplear en cada actividad:

- **Trabajos previos**
 - Chequeo de la zona de trabajo
 - Implantación de locales provisionales y talleres de obra
 - Señalización
- **Movimiento de tierras**
 - Excavación a cielo abierto
 - Excavación de zanjas
 - Rellenos (apisonados y compactado)
- **Muros de escollera**
- **Afirmado**
 - Demolición y fresado del firme existente
 - Extendido del paquete de firme
- **Drenaje**
- **Oficios**
 - Montaje de tuberías y elementos metálicos singulares
- **Medios auxiliares**
 - Andamios sobre borriquetas

- Escalera de mano

➤ **Maquinaria**

- Maquinaria auxiliar en general
- Maquinaria de movimiento de tierras y excavaciones
- Dúmpster
- Camión hormigonera
- Bomba de hormigón
- Sierras circulares
- Camión grúa
- Compresor
- Rodillo vibrante

Los métodos de protección colectiva a implantar en cada caso son los que se detallan a continuación:

1. TRABAJOS PREVIOS

- Cerramiento provisional de la zona de obras.
- Señalización de las zonas de peligro.
- Barandillas de protección si se dejan zanjas o pozos abiertos.
- Acordonamiento de las zonas en que se prevean caídas de objetos.

2. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

➤ **Excavación a cielo abierto**

- Se protegerá con barandillas sólidas los bordes de la excavación.
- La altura del corte de excavación realizada por pala mecánica no rebasará en más de un metro la máxima altura de ataque de la cuchara.
- Se evitarán sobrecargas excesivas en los bordes de la excavación, aunque estuviesen a más de 2 m. de distancia del borde de la excavación.



- El frente y paramentos laterales de cada excavación serán inspeccionados como mínimo dos veces durante la jornada por el Capataz o Encargado. En el caso de existir riesgo de desprendimientos se procederá, a sanear la zona por personal capacitado para esta misión y proceder a su entibación o apuntalamiento; estos trabajos se harán provistos de cinturón de seguridad, que tiene por objeto amarrar al personal que es arrastrado por un desprendimiento facilitando, aparte de evitar la caída importante en su caso, la localización automática del operario para proceder a su auxilio. Las entibaciones urgentes se ejecutarán siguiendo la directriz expresa de la Dirección Facultativa y del Jefe de Obra, en caso de evidente necesidad o ausencia de ésta; la solución adoptada, será aprobada por la Dirección Facultativa de la obra, una vez conocida por ésta.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno, que suponga la existencia de un peligro, pese a la realización de entibaciones. Redes tensas sobre los taludes actuarán perfectamente con este fin, al retener embolsando los desprendimientos en primera fase; actuarán como avisadores.
- Los taludes de la excavación deben ser apuntalados o revestidos cuando la pendiente exceda, en general, de la relación siguiente (siempre que no exista orden expresa de la Dirección Facultativa para actuar de otra forma):
 - 1:1 en terrenos movedizos o desmoronables.
 - 1:2 en terrenos blandos pero resistentes
 - 1:3 en terrenos muy compactos
- Desde el buen criterio prevencionista nunca son admisibles los cortes verticales del terreno aunque en la práctica sea este un hecho real. En caso de existir estos cortes, se recomienda se desmoche el borde de excavación de una pendiente mínima 1:1.
- Cuando las excavaciones se realicen con máquinas se debe cuidar que no circule personal dentro del radio de acción de las mismas.
- El acceso de los vehículos y personas al fondo de la excavación no será el mismo. Si por necesidad de operatividad no se pudiese hacer independiente, el de personal se protegerá con una valla y señalización de peligro, atendándose con mayor cuidado el estado de conservación de pavimento y paramentos.
- Todas las maniobras de los vehículos, serán guiadas por una persona, y el tránsito de las mismas dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos constantes

y previamente estudiados, impidiendo toda circulación junto a los bordes de la excavación para evitar desprendimientos y vuelcos.

- Es imprescindible cuidar los caminos, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias, zahorras, etc., todos los barrizales afectados por circulación interna de vehículos.
- Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del permiso de conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.

➤ Excavaciones de zanjas

- En prevención de riesgos, la excavación de la zanja se efectuará mediante tramos cortos. Cuanto menor sea el lapso de tiempo transcurrido con un tramo de zanja abierta, mayor será el nivel de seguridad de la zanja.
- El tramo de zanja abierta estará protegida mediante barandillas tipo “ayuntamiento” ubicadas a 2 m. del borde superior del corte. Se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm. de anchura, 8 mínimo 3 tablones de 7 cm. de grosor, bordeadas con barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado a una distancia de la zanja no inferior a 2 m., mediante el uso de cuerda de banderolas, o mediante bandas de tablón tendidos en línea en el suelo.
- El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m. el borde de la zanja, y estarán amarrados firmemente al borde de la zanja, y estarán amarrados firmemente al borde superior de coronación.
- No se permite que en las inmediaciones de las zanjas haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m. del borde, en prevención de los vuelcos por sobrecarga.
- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente al Jefe de Obra. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema, surgido, por la Dirección Facultativa, siguiendo sus instrucciones expresas.
- Todas las zanjas abiertas próximas al paso de personas se protegerán por medio de barandillas de 0,90 m. de altura, barra intermedia y rodapié de 0,20 m., o bien, se cerrará eficazmente el acceso a la zona donde se ubican, para prevenir las posibles caídas en su interior, especialmente durante los descansos.



- Es obligatoria la entibación en pozos y zanjas con profundidad superior a 1,50 m., cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales, por estricta medida de prevención por lo que procederá a entibar de inmediato ante situaciones de riesgo previsible.
- La desentibación a veces, constituye un peligro más grave que el entibado. Se hará en el sentido contrario que habíamos procedido en la entibación, siendo realizados y vigilados estos trabajos por personal competente, durante toda su ejecución.
- En presencia de lluvia o de nivel freático alto se vigilará el comportamiento de los taludes, e prevención de derrumbamientos sobre los operarios. Se ejecutarán lo antes posible los achiques necesarios.
- En presencia de riesgo de vuelco de un talud límite de la zanja se dará la orden de desalojo inmediato y se acordonará la zona, en prevención de accidentes.

➤ **Rellenos (apisonado y compactado)**

- La maquinaria y vehículos propios, alquilados o subcontratados serán revisados, antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite, su revisión por un taller cualificado.
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo.
- Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
- Cada equipo de carga deberá estar mandado por un jefe de equipo.
- Se regarán con frecuencia los tajos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos.
- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de terraplenes, se dirigirán por personal especializado, para evitar desplomes y caídas de vehículos.
- Se protegerán los bordes de los terraplenes con señalización y barandillas sólidas de 90 cm. De altura, listón intermedio y rodapié.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública (peligro indefinido y Stop).
- Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización del peligro de vuelco, atropellos y colisiones.

- La zona en fase de compactación quedará, cerrada al acceso de la persona o vehículos ajenos a la compactación, en prevención de accidentes.
- El transporte suspendido de gancho de grúa de paneles de encofrado se guiará mediante sogas por un mínimo de una cuadrilla, en prevención de los accidentes por empujón, penduleo o giro de la carga.
- La guía y transporte de paneles suspendidos se ejecutará desde fuera del radio de posible caída de la carga.
- La descarga de paneles desde la caja de los camiones se ejecutará como mínimo mediante una cuadrilla, dirigida desde tierra por un jefe de equipo, que dará las ordenes de ejecución de las maniobras; de esta forma se evitarán las acciones inseguras que pueden originar el accidente.
- Las eslingas a utilizar poseerán una argolla de cuelgue de la que penderán las hondillas. Los lazos se realizarán con casquillos electrosoldados.
- Los cables de formación de las hondillas para las eslingas serán de idéntico diámetro y según las características del esfuerzo a solicitar marcado por el fabricante.
- Los lazos de las hondillas estarán protegidos con guardacabos metálicos.
- Los ganchos de las eslingas y de las hondillas estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo mediante barrido y apilado.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, así como los tablonos de encofrar, deben de ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso, en prevención de los riesgos por desplome de las pilas sobre las personas.
- Los acopios de tablonos de encofrar se realizarán ligeramente inclinados, apoyados sobre unos postes (o similar), seguros que garanticen la inmovilidad. Como solera se establecerán tablonos de reparto.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente, tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.



- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.

3. ESTRUCTURAS

- Limpieza y orden
- Se establecerán controles periódicos para el mantenimiento de los medios de elevación y material, teniendo cuidado de no sobrepasar las cargas máximas admisibles y se exigirá que todos los operarios que intervengan en las maniobras de elevación, descenso y colocación “in situ” tengan un conocimiento adecuado de la forma de realizarlas.
- Correcta instalación, uso y mantenimiento de la instalación eléctrica.

4. AFIRMADO

- Señalización y ordenación del movimiento de vehículos y maquinaria.
- Se mantendrán ordenadas y limpias las zonas de trabajo así como las de tránsito.
- Se formarán y conservarán topes de retroceso en zonas de aproximación de vehículos, a 2 m. como mínimo del borde de la excavación.
- Señalización de la zona durante la demolición y fresado del firme existente

5. DRENAJE

- Señalización de zonas de trabajo, cuando haya riesgo de caída de objetos, etc.
- Se mantendrán limpios de recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance.
- Se controlarán los accesos de terceros a la obras, y se adecuarán las señalizaciones provisionales de obra.

6. MONTAJE DE TUBERÍAS

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Toda la maquinaria eléctrica que se utilice estará protegida por disyuntor diferencial, y poseerá toma de tierra en combinación con el mismo, o en su caso, doble aislamiento.

- Las piezas de gran tamaño, según los casos, se suspenderán desde balancines indeformables para efectuar su transporte y ubicación con auxilio de grúa.
- Serán guiadas mediante sogas, nunca con las manos directamente hasta su encaje en el lugar de recibido. Todo ello en prevención de los accidentes por empuje descontrolado de la carga o por atrapamiento.
- Los operarios no cargarán a mano o a hombro piezas cuyo peso sea superior a 50 kg. con el fin de prevenir los sobreesfuerzos.
- Los tramos de tubería se introducirán en las zanjas con auxilio de uñas de sustentación y montaje pendientes del brazo de la retroexcavadora, dotado con elementos seguros par cuelgue de objetos.
- Los tramos de tubería a introducir en las zanjas se guiarán mediante cuerdas desde el exterior. Durante la maniobra no habrá personal en el interior de las zanjas.
- Se acotarán las zonas en la vertical de los tajos de instalaciones de barandillas con riesgo de caída a otro nivel.
- Los tramos de tubería de gran longitud se transportarán a gancho de grúa, pendientes desde balancines de seguridad.
- Los tramos de tubería en fase de montaje, se mantendrán apuntalados para evitar el riesgo de desplome hasta la conclusión de su conexión y cuelgue.
- Las barandillas a montar con riesgo de caída desde altura, se instalarán sujetos los operarios con cinturón paracaídas tipo C.
- Se tenderán cables de seguridad, fijos a puntos fuertes y seguros, por los que deslizar los mecanismos paracaídas, para sujeción de los cinturones de seguridad, clase C.
- Antes de iniciar su tajo con riesgo de caída de objetos a cotas inferiores, se comprobará que han sido acotados los lugares con posibles impactos, mediante cordón de banderolas.
- Cuando termine la jornada laboral se tendrá cuidado que no queden obstáculos en sitios de paso, en prevención de riesgo de caída al mismo o distinto nivel.
- Las tuberías, una vez acopladas en su sitio, se recibirán con los elementos expresos para ello de forma definitiva, quedando su instalación terminada.



- Esta operación en caso de comportar riesgo de caídas desde altura, se ejecutará sujeto con un cinturón de seguridad, clase C, a un punto sólido instalado a tal efecto.
- En la utilización de andamios y escaleras de mano, se seguirán las especificaciones y normativas citadas en sus correspondientes apartados, dentro de este Estudio de Seguridad e Higiene.
- Se prohíbe expresamente permanecer o acompañar a los objetos arrastrados sobre rodillos desde el lateral, en prevención de los riesgos por atrapamiento.

7. MEDIOS AUXILIARES

➤ ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS

Los andamios sobre borriquetas a instalar cumplirán los siguientes requisitos de seguridad estructural:

- Separación máxima de los puntos de apoyo de los tablones, 2,5 m.
- Plataforma de trabajo formada por tres tablones de un mínimo de 7 cm. de espesor, unidos entre si mediante listones transversales dispuestos en la cara inferior.
- La plataforma quedará clavada, atada o embreada a las borriquetas.
- Las plataformas de trabajo que deban formarse a 3 o más metros de altura condicionarán la necesidad de arriostramientos antibalaneo.
- Las plataformas se mantendrán limpias de residuos o de materiales que puedan hacer las superficies de apoyo resbaladizas.
- Cuando la altura de la plataforma de trabajo sea igual o superior a 2 m. se rodeará de barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por tubo pasamanos, tubo intermedio y rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán de los laterales de las borriquetas longitudes iguales o superiores a los 50 cm., para prevenir los riesgos por basculamiento de los tablones.
- Los andamios sobre borriquetas no utilizarán para sustitución de alguno o de ambas borriquetas elementos extraños (bidones, pilas de materiales, etc.) en prevención de los riesgos por inestabilidad.
- Los materiales se colocarán sobre los tableros de forma uniformemente repartida, para prevenir las sobrecargas innecesarias y las situaciones inestables.

➤ ESCALERAS DE MANO

- Preferentemente serán metálicas, y sobrepasarán siempre en 1 m. la altura a salvar una vez puestas en correcta posición.
- Cuando sean de madera, los peldaños serán ensamblados, y los largueros serán de una sola pieza, y en caso de pintarse se hará con barnices transparentes.
- En cualquier caso dispondrán de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y estarán fijadas con garras o ataduras en su extremo superior para evitar deslizamientos.
- Está prohibido el empalme de dos escaleras a no ser que se utilicen dispositivos especiales para ello.
- Las escaleras de mano no podrán salvar más de 5 m., a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido el uso de escaleras de mano para alturas superiores a siete metros.
- Para cualquier trabajo en escaleras a más de 3 m., sobre el nivel del suelo es obligatorio el uso de cinturones de seguridad, sujeto a un punto sólidamente fijado, las escaleras de mano sobrepasarán 1 m., el punto de apoyo superior una vez instalados.
- Su inclinación será tal que la separación del punto de apoyo inferior será la cuarta parte de la altura a salvar.
- El ascenso y descenso por escaleras de mano se hará de frente a las mismas.
- No se utilizarán transportando a mano y al mismo tiempo pesos superiores a 25 Kg.
- Las escaleras de tijeras o dobles, de peldaños, estarán provistas de cuerdas

8. MAQUINARIA

➤ MAQUINARIA AUXILIAR EN GENERAL

- Las máquinas-herramientas que originen trepidaciones tales como martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadores o vibradoras, o similares, deberán estar provistas de horquillas y otros dispositivos amortiguadores, y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección personal antivibratorio (cinturón de seguridad, guantes, almohadillas, botas, etc.).



- Los motores eléctricos estarán provistos de cubiertas permanentes u otros resguardos apropiados, dispuestos de tal manera que prevengan el contacto de las personas u objetos.
- En las máquinas que lleven correas, queda prohibido maniobrarlas a mano durante la marcha. Estas maniobras se harán mediante monta-correas u otros dispositivos análogos que alejen todo peligro del accidente.
- Los engranajes al descubierto, con movimiento mecánico o accionados a mano, estarán protegidos con cubiertas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten engrasarlos, adoptándose análogos medios de protección para las transmisiones por tornillos sin fin, cremalleras y cadenas.
- Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular, será señalizada, y se prohibirá su manejo a trabajadores no encargados de su reparación. Para evitar su involuntaria puesta en marcha se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y si ello no es posible, se colocará en sus mandos un letrero con la prohibición de maniobrarla, que será retirado solamente por la persona que lo colocó.
- Si se hubieren de instalar motores eléctricos en lugares con materias fácilmente combustibles, en locales cuyo ambiente contenga gases, partículas o polvos inflamables o explosivos, poseerán un blindaje antideflagante.
- En la utilización de la maquinaria de elevación, las elevaciones o descensos de las cargas se harán lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y se hará siempre, en sentido vertical para evitar el balanceo.
- No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas y se pondrá el máximo interés en que las cargas vayan correctamente colocadas, (con doble anclaje y niveladas de ser elementos alargados).
- La carga debe de estar en su trayecto, constantemente vigilada por el maquinista, y en casos en que irremediablemente así, se colocará uno o varios trabajadores que efectuarán las señales adecuadas, para la correcta carga, desplazamiento, parada y descarga.
- Se prohíbe la permanencia de cualquier trabajador en la vertical de las cargas izadas o bajo el trayecto de recorrido de las mismas.
- Los aparatos de izar y transportar en general, estarán equipados con dispositivos para el frenado efectivo de un peso superior en una vez y media a la carga límite

autorizada; y los accionados eléctricamente, estarán provistos de dispositivos limitadores que automáticamente corten la energía eléctrica al sobrepasar la altura o desplazamiento máximo permisible.

- Los cables de izado y sustentación serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear; en caso de sustitución por deterioro o rotura se hará mediante mano de obra especializada y siguiendo las instrucciones para el caso dadas por el fabricante.
- Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos metálicos resistentes.
- Se inspeccionará semanalmente el número de los hilos rotos, desechándose aquellos cables que lo estén en más de 10% de los mismos.
- Los ganchos, serán de acero o hierro forjado, estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse y las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Los aparatos y vehículos llevarán un rótulo visible con indicaciones de la carga máxima que pueden admitir y que por ningún concepto será sobrepasada.
- Toda la maquinaria eléctrica, deberá disponer de “toma de tierra”, y protecciones diferenciales correctos.

➤ MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES

Estarán equipadas con:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante o hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad.
- Retrovisores de cada lado.

En su utilización se seguirán las siguientes reglas:

- Cuando una máquina de movimiento de tierras esté trabajando, no se permitirá el acceso al terreno comprendido en su radio de trabajo; si permanece estática, se señalará su zona de peligrosidad actuándose en el mismo sentido.



- Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.
- No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposada en el suelo la cuchara o pala, parado el motor, quitada la llave de contacto y puesto el freno.
- No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.
- Irán equipadas con extintor.
- No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.
- Los caminos de circulación interna se señalizarán con claridad para evitar colisiones o roces, poseerán la pendiente máxima autorizada por el fabricante para la máquina que menor pendiente admita.
- No se realizarán ni mediciones ni replanteos en las zonas donde estén trabajando máquinas de movimiento de tierras hasta que estén paradas y el lugar seguro de no ofrecer riesgo de vuelcos o desprendimiento de tierra.

❖ DÚMPER

- Limitación de velocidad a 20 km/h.
- Letreros en el cubilote donde se diga cual es la carga máxima admisible y el llenado máximo admisible.
- Respetar las señales de circulación interna.
- Topes de final de recorrido.

❖ CAMIÓN HORMIGONERA

- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas del camión sobrepasen la línea de seguridad trazada a 2 m. del borde.
- Extintor.
- Se respetarán las circulaciones internas y zonas de estacionamiento.

❖ BOMBA DE HORMIGÓN

- Se tendrá en cuenta la presencia de líneas eléctricas y la interferencia de éstas con la bomba.
- Se mantendrá estirada y en la posición correcta la manguera que transporta el hormigón. Dicha manguera deberá estar siempre guiada por un operario que conozca perfectamente la actividad a realizar.
- Se instalará fuera de zona batidas por cargas suspendidas, sobre plataforma lo más horizontal posible y alejada de cortes y desniveles.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se ejecutarán con la máquina apagada
- El personal que la maneje tendrá autorización expresa para ello.

❖ SIERRAS CIRCULARES

Las sierras circulares, tienen peligro de cortes en las manos, proyección de partículas al cortar, retroceso de las piezas cortadas, rotura del disco, y lo que es más importante, la posibilidad del uso múltiple para cortar diversos materiales con solo cambiar el disco e instalar el apropiado para el elemento a cortar. Se trata de una máquina peligrosa que produce un gran número de accidentes, para procurar evitarlos, se seguirán las siguientes normas:

- El motor estará conectado a una toma de tierra y dispondrá de interruptor, colocado cerca de la posición del operador.
- Será manejada por personal especializado y con instrucción sobre su uso, que poseerá autorización expresa del Jefe de Obra para utilizar la máquina.
- El personal empleará pantallas o gafas para protegerse de las posibles proyecciones, a ojos o resto de la cara.
- El disco será revisado periódicamente, sustituyendo toda hoja exageradamente recalentada o que presente grietas profundas, ya que podría producir un accidente.
- El operador designado para utilizar la sierra, tiene la obligación de mantener el disco de corte en perfecto estado de afilado y cuidará de no cortar madera que lleve en su interior partes metálicas o materiales abrasivos; si debe realizar operaciones como las descritas procederá a extraer las partes metálicas o abrasivas que contenga el material a cortar.
- Los cortes de ladrillo o elementos prefabricados se realizarán mediante el disco más adecuado para el corte de material componente.



- Siempre que sea posible los cortes de material cerámico o de prefabricados se realizarán en vía húmeda, es decir bajo el chorro de agua que impida el origen del polvo.
- En caso de corte de materiales como los descritos en el punto anterior pero en los que no es posible utilizar la “vía húmeda” se procederá como sigue:
 - o El operario se colocará para realizar el corte a sotavento, es decir, procurando que el viento incidiendo sobre su espalda esparza en dirección contraria el polvo proveniente del corte efectuado.
 - o El operario utilizará siempre una mascarilla de filtros mecánicos recambiables apropiada al material específico a cortar; y quedará obligado a su uso.
- El mantenimiento de estas máquinas será hecho por personal cualificado expresamente autorizado por la Jefatura de Obra.
- El transporte de este tipo de maquinarias en obra mediante las grúas torre se efectuará amarrándolas de forma equilibrada de cuatro puntos distintos.
- La mesa de sierra circular irá provista de una señal de “Peligro” y otra de “Prohibido el uso a personal no autorizado”.

❖ CAMION GRÚA

- Se procurará que las rampas de acceso a los tajos, sean uniformes y que no superen la pendiente del 20%.
- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión grúa a una distancia inferior a los 2 metros del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento.
- Los elementos metálicos de gran longitud se izarán suspendiéndolos de dos puntos, distantes entre sí, para evitar balanceos y movimientos incontrolados.
- Queda prohibido superar la capacidad portante del gancho instalado.
- Se prohíbe superar la capacidad portante del camión grúa.
- El izado y descenso de cargas se realizará previa la instalación de los gatos estabilizadores sobre una superficie compactada que no implique movimientos indeseables.

- Las maniobras sin visibilidad serán dirigidas por un señalista que las coordinará.
- Las operaciones de guía de carga se realizarán mediante cabos por no menos de dos hombres.
- Las operaciones de transporte de cargas suspendidas se efectuarán respetando, escrupulosamente, las distancias de seguridad definidas con respecto a las líneas eléctricas en alta o baja tensión.

❖ COMPRESOR

- Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha (limpieza, apertura de carcasa, etc.) se ejecutará con los cascos auriculares puestos.
- Se trazará un círculo en torno al compresor, de un radio de 4 metros, áreas en la que será obligatorio el uso de auriculares. Antes de su puesta en marcha se calzarán las ruedas del compresor, para evitar desplazamientos indeseables.
- El arrastre del compresor se realizará a una distancia superior a los 3 metros del borde de las zanjas, para evitar vuelcos por desplome de las “cabezas” de zanjas.
- Se desecharán todas las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. El empalme de mangueras se efectuará por medio de racores.
- Queda prohibido efectuar trabajos en las proximidades del tubo de escape.
- Queda prohibido realizar maniobras de engrase y/o mantenimiento con el compresor en marcha.

❖ RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO

- Se dotará a la máquina de un pórtico de seguridad contra accidentes por vuelco.
- Se prohibirá realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.
- Se asegurará el buen estado del asiento del conductor con el fin de absorber las vibraciones de la máquina y que no pasen al operario.
- El conductor estará en posesión del carnet de conducir y de capacitación para el manejo de maquinaria pesada.
- No permanecerá ningún operario en un entorno inferior a cuatro metros alrededor del rodillo vibrante.



- Se dotará a la máquina de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.
- Antes de la puesta en marcha de la máquina el conductor se cerciorará de que no haya personal próximo a la misma (por ejemplo, dormitando a la sombra del rodillo), ni tampoco de animales.

- Bomba de hormigón
- Sierras circulares
- Camión grúa
- Compresor
- Rodillo vibrante

6.3. MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A IMPLANTAR

- **Trabajos previos**
- **Movimiento de tierras**
 - Excavación a cielo abierto
 - Excavación de zanjas
 - Rellenos (apisonados y compactado)
- **Trabajos con hormigón**
 - Vertido de hormigón
 - Hormigonado de losa maciza
 - Hormigonado de muros pantalla
 - Ejecución de las dos isletas en la llegada de la OU-320 a la glorieta
- **Afirmado**
 - Demolición y fresado del firme existente
 - Extendido del paquete de firme
- **Drenaje**
- **Oficios**
 - Montaje de tuberías y elementos metálicos singulares
- **Medios auxiliares**
 - Andamios sobre borriquetas
 - Escalera de mano
- **Maquinaria**
 - Maquinaria auxiliar en general
 - Maquinaria de movimiento de tierras y excavaciones
 - Dúmper
 - Camión hormigonera

- **Instalación eléctrica provisional de obra**

1. TRABAJOS PREVIOS

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para protección de la cabeza, con lámpara blindada antideflagrante.
- Equipamiento adecuado para cada trabajo específico.
- Gafas de protección si se prevén salpicaduras o proyecciones de partículas.

- Correcta utilización de los medios auxiliares.

2. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

➤ **EXCAVACION A CIELO ABIERTO**

- Botas de seguridad.
- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad.
- Cinturón antivibratorio (para conducción de maquinaria)
- Guantes de cuero.
- Mascarilla y gafas antipolvo
- Mono de trabajo.
- Traje impermeable.

➤ **EXCAVACIONES EN ZANJAS**

- Botas de goma
- Botas de seguridad
- Casco de polietileno



- Cinturón de seguridad
- Gafas antipolvo
- Guantes de cuero
- Mascarilla antipolvo de filtro mecánico recambiable
- Mono de trabajo
- Traje impermeable

➤ **RELLENOS (Apisonado y Compactado)**

- Botas de goma.
- Botas de seguridad.
- Casco de polietileno
- Cinturón de seguridad
- Guantes de cuero
- Mono de trabajo
- Traje impermeable

3. AFIRMADO

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero para el manejo de materiales y herramientas.
- Mono de trabajo.
- Trajes impermeables en caso de lluvia.
- Botas reforzadas para evitar aplastamientos.
- Botas impermeables.
- Mascarillas antipolvo sencillas.
- Guantes de plástico o caucho.
- Mascarilla contra gases o vapores.

- Gafas de seguridad.

4. DRENAJE

- Casco de seguridad homologado.
- Mono de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

5. MONTAJE DE TUBERÍAS.

- Botas de seguridad con puntera reforzada
- Casco de polietileno
- Cinturón de seguridad, clase A o C
- Guantes de cuero
- Mono de trabajo
- Ropa de trabajo

6. MEDIOS AUXILIARES: ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS

- Casco de polietileno
- Calzado antideslizante
- Guantes de goma o PVC
- Ropa de trabajo

7. MAQUINARIA.

➤ **MAQUINARIA AUXILIAR EN GENERAL**

- Casco de protección.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma.



- Botas de goma.
- Botas de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro mecánico.

➤ **MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de protección (de uso obligatorio al abandonar la cabina).
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.
- Guantes de cuero para la manipulación de elementos mecánicos de la máquina.

➤ **DUMPER**

- Casco de protección (de uso obligatorio al abandonar la cabina).
- Mono de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

➤ **CAMIÓN HORMIGONERA**

- Casco de protección (de uso obligatorio al abandonar la cabina).
- Botas impermeables de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes impermeables.

➤ **BOMBA DE HORMIGÓN**

- Casco de protección (de uso obligatorio al abandonar la cabina).
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.
- Guantes impermeables.
- Guantes de cuero para la manipulación de elementos mecánicos de la máquina.

➤ **SIERRAS CIRCULARES**

- Casco de protección.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma.
- Botas de goma.
- Botas de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro mecánico.

➤ **CAMIÓN GRÚA**

Estas prendas de protección son exigibles para el conductor-operador del camión grúa siempre que abandone la cabina del camión.

- Botas de seguridad con puntera reforzada y plantilla anticlavos.
 - Casco de polietileno.
 - Guantes de cuero.
 - Mono de trabajo.
- **COMPRESOR**
- Casco de seguridad homologado



- Ropa de trabajo de protección contra el mal tiempo
- Botas de seguridad con puntera de acero
- Guantes de trabajo de cuero
- Protectores auditivos
- Gafas protección contra impactos

➤ **RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO**

- Botas de seguridad antideslizante.
- Casco de polietileno.
- Cinturón antivibratorio.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.
- Protector auditivo.
- Traje impermeable.

8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

- Casco de seguridad aislante, de protección contra arco eléctrico, para la protección de la cabeza.
- Botas de seguridad aislantes, con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de trabajo.
- Guantes aislantes para baja tensión.
- Ropa de protección para el mal tiempo.
- Mono de trabajo
- Cinturón de seguridad
- Banqueta o alfombrilla aislante
- Comprobadores de tensión

- Herramientas aislantes

6.4. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

Con el mismo formato de los apartados anteriores, se incluyen ciertas medidas preventivas generales de aplicación a esta obra.

Dichas medidas preventivas afectan a los siguientes aspectos:

- Orden y limpieza de los lugares de trabajo.
 - Señalización de lugares de trabajo.

6.4.1. Orden y limpieza

➤ Instrucciones de operatividad

- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.
- Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento.
- Las operaciones de limpieza no deberán constituir por sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados.
- Los lugares de trabajo y, en particular sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico, de forma que sus condiciones de funcionamiento satisfagan siempre las especificaciones del proyecto, subsanándose con rapidez las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Se deben especificar métodos para el apilamiento seguro de los materiales, debiendo tener en cuenta la altura de la pila, carga permitida por metro cuadrado, ubicación, etc.
- Para el apilamiento de objetos pequeños debe disponerse de recipientes que, además de facilitar el apilamiento, simplifiquen el manejo de dichos objetos.
- Para el manejo y apilamiento de materiales deben emplearse medios mecánicos, siempre que se pueda.



- Cada empleado es responsable de mantener limpia y ordenada su zona de trabajo y los medios de su uso, a saber: equipo de protección individual y prendas de trabajo, armarios de ropas y prendas de trabajo, herramientas, materiales y otros, asignados específicamente a su custodia.
- No deben almacenarse materiales de forma que impidan el libre acceso a los extintores de incendios.
- Los materiales almacenados en gran cantidad sobre pisos (en este caso en las casetas de obra o almacenes provisionales que se instalen) deben disponerse de forma que el peso quede uniformemente repartido.
- Todas las herramientas de mano, útiles de máquinas, etc., deben mantenerse siempre perfectamente ordenados y para ello han de disponerse soportes, estantes, etc.
- Los empleados no pueden considerar su trabajo terminado hasta que las herramientas y medios empleados, resto de equipos y materiales utilizados y los recambios inutilizados, estén recogidos y trasladados al almacén o montón de desperdicios, dejando el lugar y área limpia y ordenada.
- Las herramientas, medios de trabajo, materiales, suministros y otros equipos nunca obstruirán los pasillos y vías de comunicación dejando aislada alguna zona.
- Se puede prever con anticipación la cantidad de desperdicios, recortes y desechos y considerar los lugares donde se reducirán, a fin de tomar las medidas necesarias para retirarlos a medida que se vayan produciendo.
- Los desperdicios (vidrios rotos, recortes de material, trapos, etc.) se depositarán en los recipientes dispuestos al efecto. No se verterán en los mismos líquidos inflamables, colillas, etc.
- Simples botes o bandejas de hojalata con serrín, colocados en los lugares donde las máquinas o las transmisiones chorrean aceite o grasa, así como salpicaderos y bandejas, evitan las condiciones peligrosas que pueden producir lesiones graves por caídas.
- Los derrames de líquido (ácidos, aceites, grasas, etc.) se limpiarán inmediatamente, una vez eliminada la causa de su vertido, sea cierre de fuga, aislamiento de conducción, caída de envase u otros.
- Los residuos inflamables como algodones de limpieza, trapos, papeles, restos de madera, recipientes metálicos, contenedores de grasas o aceites y similares, se meterán en recipientes de basura metálicos y tapados.
- Todo clavo o ángulo saliente de una tabla o chapa se eliminará doblándolo, cortándolo o retirándolo del suelo o paso.
- Las áreas de trabajo y servicios sanitarios comunes a todos los empleados serán usados en modo que se mantengan en perfecto estado.
- Como líquidos de limpieza o desengrasado se emplearán preferentemente detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar.
- El empleo de colores claros y agradables en la pintura de la maquinaria ayudará mucho a la conservación y al buen mantenimiento. Una buena medida es pintar de un color las partes fijas de la máquina y de otro más llamativo, las partes móviles. De esta forma el trabajador se aparta instintivamente de los órganos en movimiento que le puedan lesionar.
- Las zonas de paso o señalizadas como peligrosas, deberán mantenerse libres de obstáculos.
- Deben estar debidamente acotados y señalizados todos aquellos lugares y zonas de paso donde pueda existir peligro de lesiones personales o daños materiales.
- No se deben colocar materiales y útiles en lugares donde pueda suponer peligro de tropiezos o caídas sobre personas, máquinas o instalaciones.
- Las botellas que contengan gases se almacenarán verticalmente asegurándolas contra las caídas y protegiéndolas de las variaciones notables de temperatura.
- Todas las zonas de trabajo y tránsito deberán tener, durante el tiempo que se usen como tales, una iluminación natural o artificial apropiada a la labor que se realiza, sin que se produzcan deslumbramientos.
- Se mantendrá una ventilación eficiente, natural o artificial en las zonas de trabajo, y especialmente en los lugares cerrados donde se produzcan gases o vapores tóxicos, explosivos o inflamables.
- Las escaleras y pasos elevados estarán provistos de barandillas fijas de construcción sólida.
- Está terminantemente prohibido fumar en los locales de almacenamiento de materiales combustibles.
- Está prohibido retirar cualquier protección de tipo colectivo, barandillas, tabloneros de plataforma, escaleras, etc., sin la debida autorización del responsable del tajo, previo compromiso de su inmediata reposición al término de la actividad que motivó dicha retirada.



6.4.2. Señalización de lugares de trabajo

➤ Aspectos generales

- La señalización de obras tiene por objeto informar al usuario de la presencia de obras, ordenar la circulación en la zona por ellas afectada y modificar el comportamiento del usuario, adaptándose a la situación no habitual representada por las obras sin que se le sorprenda por situaciones no advertidas o de difícil comprensión.
- La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:
 - Las características de la señal.
 - Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
 - La extensión de la zona a cubrir.
 - El número de trabajadores afectados.
- La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.
- La señalización de seguridad y salud no deberá utilizarse para transmitir informaciones o mensajes distintos o adicionales a los que constituyen su objetivo propio.
- Cuando los trabajadores a los que se dirige la señalización tengan la capacidad o la facultad visual o auditiva limitadas, incluidos los casos en que ello sea debido al uso de equipos de protección individual, deberán tomarse las medidas suplementarias necesarias.
- La señalización deberá permanecer en tanto que persista la situación que la motiva. No se deberá iniciar ningún trabajo, aunque éste sea de corta duración, en zonas de tráfico, sin haber colocado previamente la adecuada señalización.
- Cuando existan instalaciones o zonas de acopio provisional de equipos, carga, descarga o almacenamiento de material, cada contratista garantizará que ello no presenta obstáculo para los vehículos ni peatones, vallando el recinto convenientemente para evitar el acceso no autorizado.
- Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.

- Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.
- Para trabajos en vías de circulación, todos los operarios que intervengan en la obra, llevarán una prenda (chaleco o peto reflectante) de color bien perceptible a distancia. Se cumplirá la “Norma de carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas”.

➤ Señales en forma de panel

- Los pictogramas han de ser sencillos y de fácil comprensión.
- Las señales deben ser resistentes de forma que aguanten los posibles golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medioambientales.
- Las dimensiones de las señales, sus características colorimétricas y fotométricas garantizarán su buena visibilidad y comprensión.
- La altura y la posición de las señales será la adecuada en relación al ángulo visual.
- El lugar de emplazamiento de la señal debe estar iluminado, ser accesible y fácilmente visible.
- Se evitará emplazar varias señales próximas.
- Las señales se retirarán cuando acabe la situación que las justifica.
- Los diversos tipos que nos encontramos son:
 - Señales de advertencia
 - Señales de prohibición
 - Señales de obligación
 - Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios
 - Señales de salvamento o socorro

➤ Disposiciones mínimas relativas a diversas señalizaciones

- Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgos de caída de personas, choques o golpes podrá optarse, a igualdad de eficacia, por el panel que corresponda según lo dispuesto en el apartado anterior o por un color de seguridad o bien podrán utilizarse ambos complementariamente. La señalización por color referida



anteriormente se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45º y ser de dimensiones similares.

- Las vías exteriores permanentes que se encuentren en los alrededores inmediatos de zonas edificadas deberán estar delimitadas cuando resulte necesario, salvo que dispongan de barreras o que el propio tipo de pavimento sirva como delimitación.
- Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo o predominantemente rojo, de forma que se puedan identificar fácilmente por su color propio.

A continuación se incluye un anexo con los colores de seguridad y las señales en forma de panel.

COLORES DE SEGURIDAD

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES
ROJO	<ul style="list-style-type: none">Señal de prohibiciónPeligro – AlarmaMaterial y equipos de lucha contra incendios	<ul style="list-style-type: none">Comportamientos peligrososParada, desconexión de emergencia.EvacuaciónIdentificación y localización
AMARILLO	<ul style="list-style-type: none">Señal de advertencia	<ul style="list-style-type: none">Atención, precaución
ANARANJADO	<ul style="list-style-type: none">Señal de advertencia	<ul style="list-style-type: none">Verificación
AZUL	<ul style="list-style-type: none">Señal de obligación	<ul style="list-style-type: none">Comportamiento o acción específicaObligación de utilizar un equipo de protección individual
VERDE	<ul style="list-style-type: none">Señal de salvamentoSituación de seguridad	<ul style="list-style-type: none">Puertas, salidas, material, puestos de salvamento o de socorro, localesVuelta a la normalidad

SEÑALES DE ADVERTENCIA.

SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	APLICACIÓN
	Materias inflamables.	En todos aquellos lugares donde existan materiales inflamables (almacenes, instalaciones, etc.).
	Materias explosivas.	En todos aquellos lugares donde se trabaje con materiales que pueden explotar o pueden desprender gases inflamables.
	Materias tóxicas.	Donde exista la posibilidad de emisión o contacto con sustancias o preparados tóxicos.
	Materias corrosivas.	Donde exista posibilidad de contacto con sustancias o preparados corrosivos.
	Materias radiactivas.	En instalaciones donde se manipule o almacene material radiactivo. Instalaciones y aparatos que produzcan radiaciones.
	Cargas suspendidas.	En las zonas de alcance de aparatos de elevación y transporte de cargas (grúas, puentes grúa, etc.).
	Vehículos de manutención.	En los lugares de acceso a zonas donde se utilicen carretillas para el transporte y apilado de materiales.
	Riesgo eléctrico.	En los accesos a instalaciones eléctricas y sobre cuadros de maniobra y mando, así como en las zonas de las máquinas donde puedan producirse contactos peligrosos.
	Peligro en general.	En las zonas donde exista un riesgo particular no indicado de otra manera.



	Materias comburentes.	En instalaciones donde se manipule o almacenen comburentes. En general se trata de gases o mezclas de gases cuyo contenido en oxígeno puede facilitar el inicio y desarrollo de un incendio.
	Radiaciones no ionizantes.	En las zonas de acceso y utilización de máquinas que produzcan radiaciones no ionizantes, es decir, de radiaciones sin capacidad de producir iones al incidir sobre la materia pero con potencial de producir otros daños, p. ej. radiaciones ultravioleta e infrarroja.
	Campo magnético intenso.	En las zonas de acceso y utilización de máquinas que produzcan campos magnéticos intensos.
	Riesgo de tropezar.	En los lugares de paso donde exista riesgo de tropezar con obstáculos o elementos resbaladizos en el suelo, o con objetos salientes en zonas de circulación.
	Caída a distinto nivel.	En los lugares donde exista riesgo de caída a distinto nivel o riesgo de caída de altura. Utilizada para reforzar las medidas de protección colectiva e individual adoptadas.
	Riesgo biológico.	Señal indicativa del riesgo derivado de la exposición a agentes biológicos.
	Baja temperatura.	En zonas y puestos donde existe exposición a condiciones de trabajo con bajas temperaturas, que pueden ocasionar lesiones y estrés por frío (hipotermia).
	Materias nocivas o irritantes.	Donde exista posibilidad de emisión o contacto con sustancias o preparados irritantes o nocivos.





SEÑALES DE PROHIBICIÓN.

SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	APLICACIÓN
	Prohibido fumar.	En todas aquellas zonas y lugares de trabajo donde exista riesgo de incendio o explosión.
	Prohibido fumar y encender fuego.	En todas aquellas zonas y lugares de trabajo donde exista riesgo de incendio o explosión.
	Prohibido el paso a los peatones.	En todos los lugares de acceso que ofrezcan riesgo de atropello, o en instalaciones que necesiten autorización expresa de paso.
	Prohibido apagar con agua.	Donde existan materiales que reaccionen con el agua violentamente o desprendan gases peligrosos o inflamables, exista riesgo de choque eléctrico o el agua no sea adecuada como agente extintor.
	Agua no potable.	En todos los grifos y salidas de agua no adecuada para el consumo humano.
	Entrada prohibida a personas no autorizadas.	En todos los lugares de acceso donde se necesite autorización expresa de paso.
	Prohibido a los vehículos de manutención.	En todos los accesos a los lugares donde los vehículos de manutención tengan prohibida la entrada sin autorización expresa.
	No tocar.	Donde el contacto o manipulación con algún objeto, preparado o sustancia pueda ser peligroso.



SEÑALES DE OBLIGACIÓN.

SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	APLICACIÓN
	Protección obligatoria de la vista.	En trabajos con posibilidad de proyección de partículas, radiaciones, salpicadura de productos químicos, también, en trabajos sobre instalaciones eléctricas.
	Protección obligatoria de la cabeza.	Donde exista posibilidad de caída de objetos y/o golpes contra instalaciones fijas a la altura de la cabeza.
	Protección obligatoria del oído.	En lugares de trabajo o instalaciones, incluso en el exterior, con nivel de ruido superior al máximo permitido. Obligatoria su colocación en puestos donde el nivel diario equivalente es superior a 90 dBA o donde los niveles de pico superen los 140 dB (R.D. 1316/1.989, de 27 de octubre).
	Protección obligatoria de las vías respiratorias.	En todas aquellas zonas e instalaciones donde exista riesgo de inhalación de gases, vapores, nieblas, humos o polvos, si éstos son tóxicos, neumoconióticos, molestos o irritantes; o se prevea o exista deficiencia de oxígeno.
	Protección obligatoria de los pies.	En trabajos con posibilidad de caída de objetos pesados a los pies y pinchazos. En trabajos eléctricos serán aislantes. En trabajos químicos serán resistentes a éstos.
	Protección obligatoria de las manos.	En trabajos con riesgo de cortes, abrasión, temperatura excesiva, productos químicos (cáusticos, ácidos, disolventes, grasas). No deben usarse al trabajar con máquinas rotativas (tornos, taladros, etc.).
	Protección obligatoria del cuerpo.	En trabajos donde sea obligatorio el uso de ropa de protección. Es el caso de existir riesgo por contacto con productos químicos, o por exposición a condiciones peligrosas de frío o calor.

	Protección obligatoria de la cara.	Donde deba utilizarse pantallas para la protección de la cara: contra impactos de partículas u objetos, contra radiaciones ópticas (por ejemplo de infrarrojo y ultravioleta en procesos de soldadura), metales fundidos y sólidos calientes, salpicadura de líquidos, arcos eléctricos de cortocircuito, etc.
	Protección individual obligatoria contra caídas.	En trabajos realizados en altura y que representen un peligro de caída a distinto nivel, donde sea obligatorio el uso de arnés antiácidas.
	Vía obligatoria para peatones.	En zonas y vías de circulación de utilización obligada para los peatones.
	Obligación general.	En las zonas donde exista una obligación en particular y no esté indicada de otra manera. Conviene que vaya acompañada con señal adicional que aporte más información.

7. SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

7.1. INSTALACIONES PARA EL PERSONAL DE OBRA

HIPÓTESIS PREVIA:

En principio se prevé la existencia de un conjunto medio de 20 operarios en los “momentos punta”.

Se prevé como mejor solución, para resolver las zonas de aseos, vestuarios y comedores, el empleo de módulos metálicos prefabricados y móviles.

Este sistema permitirá, según las necesidades de la obra y del número de trabajadores en la misma, ampliar o mover las dotaciones modulares existentes.

➤ 1^{er} MODELO

- **Dotación de aseos:** Cada módulo para 10 trabajadores, o fracción, estará equipado, como mínimo, con:
 - 1 lavabo, con agua corriente caliente y fría.



- 1 ducha, equipada con agua caliente o fría (en cabina individual), con perchas y jaboneras.
- 1 inodoro con carga y descarga automática de agua corriente, con papel higiénico y perchas (en cabinas aisladas, con puertas con cierre interior).
- 1 calentador de agua.

- **Dotación de vestuarios:** Cada módulo para 10 trabajadores, o fracción, estará equipado con:

- 2 m2 de superficie por trabajador, lo que da un total de 20 m2 por módulo.
- 1,20 taquillas metálicas provistas de llave, por trabajador, lo que da un total de 12 taquillas por módulo.
- 2 bancos de madera corridos.
- 2 espejos de dimensiones 0,60 x 0,60 metros.

- **Dotación del comedor:** Cada módulo para 10 trabajadores, o fracción, estará equipado con:

- 2 m2 de superficie por trabajador, lo que da un total de 20 m2 por módulo.
- 1 mesa corrida y dos bancos del mismo tipo, en madera.
- 1 calienta-comidas.
- 1 depósito con cierre, para el vertido de desperdicios.

➤ 2º MODELO

- **Dotación de aseos:** Cada módulo para 25 trabajadores, o fracción, estará equipado, como mínimo, con:

- 4 lavabos, con agua corriente caliente y fría.
- 4 duchas, equipada con agua caliente o fría (en cabina individual), con perchas y jaboneras.
- 2 inodoros con carga y descarga automática de agua corriente, con papel higiénico y perchas (en cabinas aisladas, con puertas con cierre interior).
- 1 calentador de agua.

- **Dotación de vestuarios:** Cada módulo para 25 trabajadores, o fracción, estará equipado con:

- 2 m2 de superficie por trabajador, lo que hace un total de 30 m2.
- 1,20 taquillas metálicas provistas de llave, por trabajador, lo que hace un total de 18 taquillas.
- 2 bancos de madera corridos.

- 4 espejos de dimensiones 0,60 x 0,60 metros.

- **Dotación del comedor:** Cada módulo para 25 trabajadores, o fracción, estará equipado con:

- 2 m2 de superficie por trabajador, lo que hace un total de 30 m2.
- 2 mesas corridas y cuatro bancos del mismo tipo, en madera.
- 1 calienta-comidas.
- 2 depósitos con cierre, para el vertido de desperdicios

De los dos modelos posibles, optamos por el segundo de ellos.

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y comedores, serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado, con líquidos desinfectantes o antisépticos, y con la frecuencia necesaria, de todos sus elementos.

Los elementos que conformen estos módulos, estarán permanentemente en perfecto estado de conservación y aptos para su utilización y uso.

▪ Basuras

Se dispondrán de bidones, en los que se verterán las basuras, recogiendo diariamente para ser quemadas en un lugar de la obra protegido de los vientos, para evitar la propagación de olores desagradables.

▪ Limpieza

Tanto el vestuario, como el comedor y los servicios higiénicos, deberán de someterse a una limpieza diaria, y a una desinfección periódica, que en principio será semestral.

8. ORGANIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

8.1. PERSONAS Y SERVICIOS RESPONSABLES

A continuación se identifican los agentes que intervienen en la obra con responsabilidades en el ámbito de la Seguridad y Salud, tal y como se definen en el artículo 2 del R.D. 1627/1997:

- **Promotor:** SUDIRECCIÓN XERAL DE ESTRADAS DE LA DIRECCIÓN XERAL DE OBRAS PÚBLICAS DE LA C.P.T.O.P.V.. Tendrá la consideración de empresario a los efectos de la normativa de prevención de riesgos laborales si contratara directamente trabajadores autónomos



- Contratista: No se conoce por el momento. Tendrá la consideración de empresario a los efectos de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Subcontratista: Se desconoce si habrá alguno. El contratista tendrá obligación de comunicar a la Dirección de Obra y al Coordinador de Seguridad y Salud la entrada en la obra de cualquier subcontratista. Este tendrá la consideración de empresario a los efectos de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Trabajador autónomo: Se desconoce si habrá alguno. El contratista tendrá obligación de comunicar a la Dirección de Obra y al Coordinador de Seguridad y Salud la entrada en la obra de cualquier subcontratista. Este tendrá la consideración de empresario a los efectos de la normativa de prevención de riesgos laborales si contratase a algún trabajador por cuenta ajena.
- Coordinador de Seguridad y Salud: El técnico competente que designe el promotor.
- Dirección Facultativa: El técnico o técnicos competentes que designe el promotor.

8.2. REPRESENTANTES DE LOS TRABAJADORES

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizará de conformidad con lo establecido en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, siendo para este caso los representantes los delegados de prevención de cada una de las empresas que intervengan en la obra, según los principios que se exponen a continuación:

➤ Delegados de Prevención (Arts. 35, 36 y 37 de Ley 31/1.995)

- Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.
- Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo 34 de la Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 - En las empresas de hasta 30 trabajadores, el Delegado de Prevención será el delegado de personal.
 - En las empresas de 31 a 49 trabajadores habrá un Delegado de prevención que será elegido por y entre los delegados de personal.
- A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
- Los contratados por término de hasta un año, se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

➤ Competencias y facultades de los delegados de prevención

Son competencias de los Delegados de prevención:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultado por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la Ley 31/1.995.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

➤ Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención

Lo previsto en el artículo 68 del Estatuto de los trabajadores en materia de garantías será de aplicación a los Delegados de prevención en su condición de representantes de los trabajadores.

El tiempo utilizado por los Delegados de prevención para el desempeño de las funciones previstas en esta ley, será considerado como de ejercicio de funciones de representación a efectos de la utilización del crédito de horas mensuales retribuidas previsto en la letra e) del citado artículo 68 del Estatuto de los Trabajadores.

No obstante lo anterior, será considerado en todo caso como tiempo de trabajo efectivo, sin imputación al citado crédito horario, el correspondiente a las reuniones del Comité de Seguridad y Salud y a cualesquiera otras convocadas por el empresario en materia de prevención de riesgos.

El empresario deberá proporcionar a los Delegados de Prevención los medios y la formación en materia preventiva que resulten necesarios para el ejercicio de sus funciones.

El tiempo dedicado a la formación será considerado como tiempo de trabajo a todos los efectos y su coste no podrá recaer en ningún caso sobre los Delegados de Prevención.

8.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud el contratista, antes del inicio de las obras, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las



previsiones contenidas en este Estudio y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras.

Este Plan podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de las obras, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de las obras, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la dirección Facultativa.

Todos los que intervienen en la ejecución de las obras, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas.

El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

8.4. COMITÉ DE SEGURIDAD

No será necesaria la constitución de un comité de seguridad en el centro de trabajo, puesto que no está previsto que se llegue a 50 trabajadores.

8.5. REUNIONES PERIÓDICAS

El Coordinador de Seguridad y Salud establecerá las reuniones necesarias para coordinar la acción preventiva y organizar la coordinación de las actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

8.6. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

- El libro de incidencias será facilitado por:
- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.
- La Oficina de Supervisión de proyectos u órgano equivalente, cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación del coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

(Art. 13 del **R. D. 1627/1.997**, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.)

8.7. MEDICINA PREVENTIVA

1. El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia sólo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento. De este carácter voluntario sólo se exceptuarán, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para el mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando así esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se deberá optar por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

2. Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud.
3. Los resultados de la vigilancia a que se refiere el apartado anterior serán comunicados a los trabajadores afectados.
4. Los datos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores no podrán ser usados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin consentimiento expreso del trabajador.



No obstante, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de protección y prevención, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materia preventiva.

En caso de que los resultados médicos obtenidos dictaminen que el trabajador no es apto para el puesto que está desempeñando, éste hecho debe ser comunicado inmediatamente al empresario para trasladar de puesto o asignar una nueva función al trabajador. Esta situación nunca puede ser motivo de despido.

5. En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que reglamentariamente se determinen.
6. Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

8.8. BOTIQUÍN DE URGENCIAS

8.8.1. Botiquín de obra

Se dispondrá de un botiquín portátil de urgencia, situado bien visible en la oficina de Obra. El Vigilante de Seguridad será el encargado de su mantenimiento, mensualmente pasará revista de su contenido reponiendo lo encontrado a faltar, previa comunicación al Jefe de Obra.

El contenido mínimo del botiquín será:

- Agua Oxigenada
- Alcohol de 96º
- Tintura de Yodo
- Mercurocromo
- Amoníaco
- Gasa estéril
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Antiespasmódicos y Tónicos cardíacos de urgencia
- Torniquetes
- Bolsas de goma para agua o hielo
- Guantes esterilizados

- Jeringuillas desechables
- Aguja para inyectables desechables
- Termómetro clínico
- Pinzas
- Tijeras

8.8.2. Urgencias

Organismos a los que acudir en caso urgente de accidentes:

➤ El Centro asistencial donde deberán ser atendidos los:

- ACCIDENTES LEVES

(A formalizar en la redacción del Plan de Seguridad)

- ACCIDENTES GRAVES

(A formalizar en la redacción del Plan de Seguridad)

En caso necesario se avisará con la mayor urgencia a una ambulancia para que proceda al traslado del accidentado, entendiéndose como tal una lancha rápida apropiada a la tradicional terrestre.

Estará disponible en obra para accidentes una camilla que permita el reposo o traslado del accidentado.

Se dispondrá en lugar visible para todos (oficina de obra y vestuarios) el nombre del centro asistencial al que acudir en caso de accidente, la distancia existente entre este y la obra y el itinerario más adecuado para acudir al mismo que quedará definido, en cuanto a formato y redacción en el Plan de Seguridad.

Ocurrido un accidente se procederá a su exhaustiva investigación para poder extraer la enseñanza eficaz, para impedir que vuelva a suceder.

Los accidentes serán detallados en el parte oficial de accidentes que será presentado en la Inspección de Pontevedra (provincia en la que se ubica la obra objeto de estudio) antes de las 24 h. de haberse producido.

Los accidentes, serán expresamente informados a la Dirección Facultativa.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un transporte rápido de los posibles accidentados.



ORGANISMO	TELÉFONO
SOS Galicia	900.444.222
Urgencias Sanitarias	061
Bomberos	080
Guarda Civil	062
Policía Local	092
Policía Nacional	091

A Coruña, octubre de 2017, El Autor del Proyecto:

Fdo. Alejandro Forján Oliveira

8.9. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN DEL PERSONAL

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

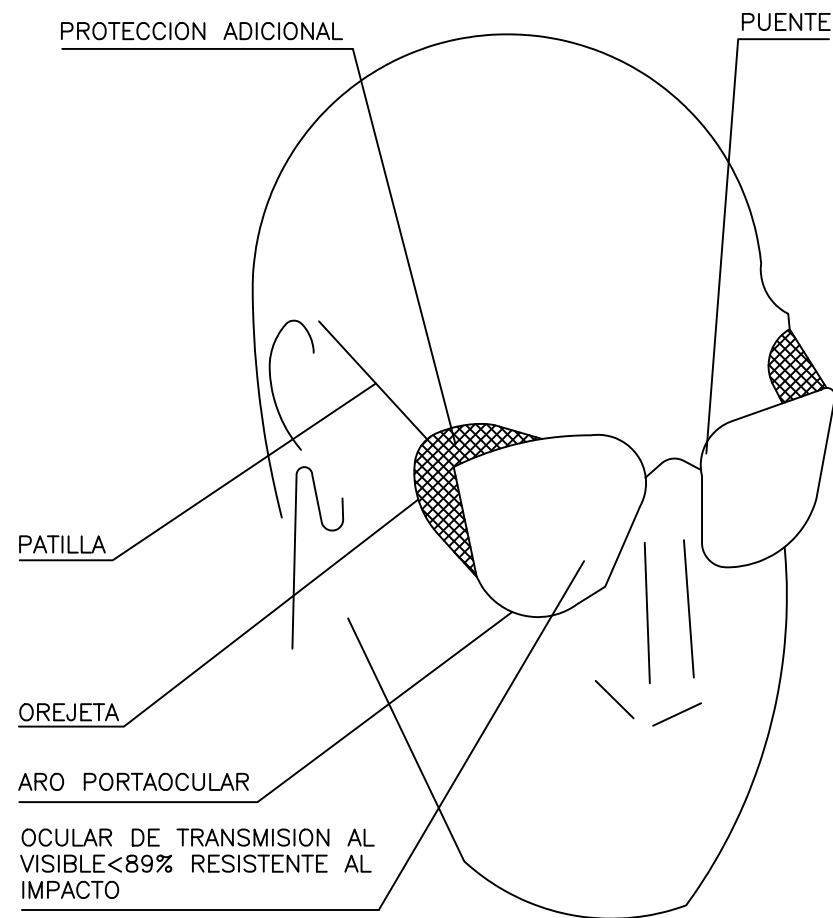
En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipo de trabajo.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

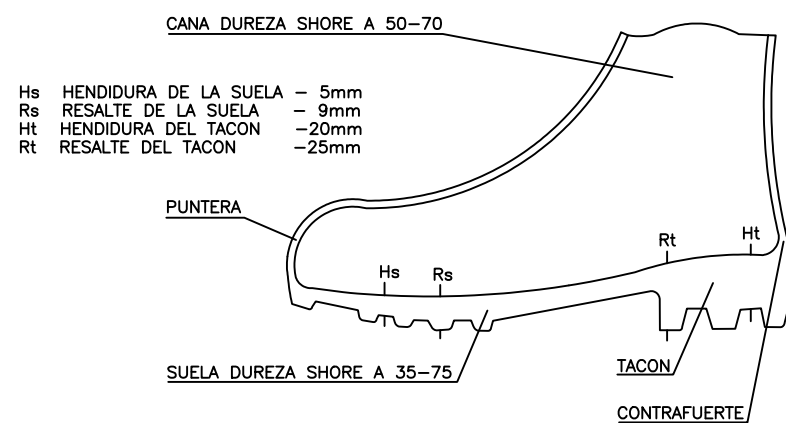
La formación a que se refiere el apartado anterior deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo o, en su defecto, en otras horas pero con el descuento en aquélla del tiempo invertido en la misma. La formación se podrá impartir por la empresa mediante medios propios o concertándola con servicios ajenos, y su coste no recaerá en ningún caso sobre los trabajadores.



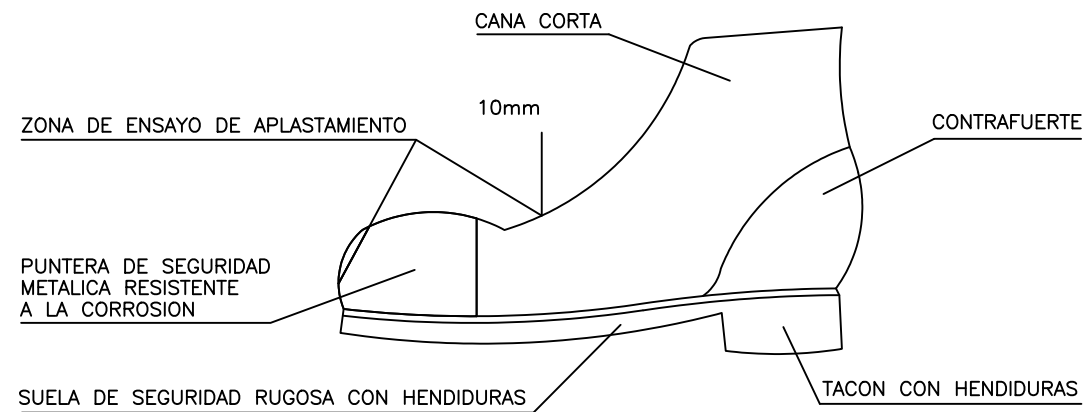
DOCUMENTO Nº2: PLANOS



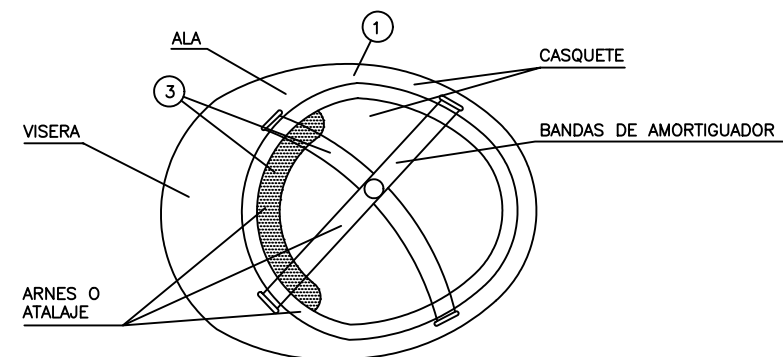
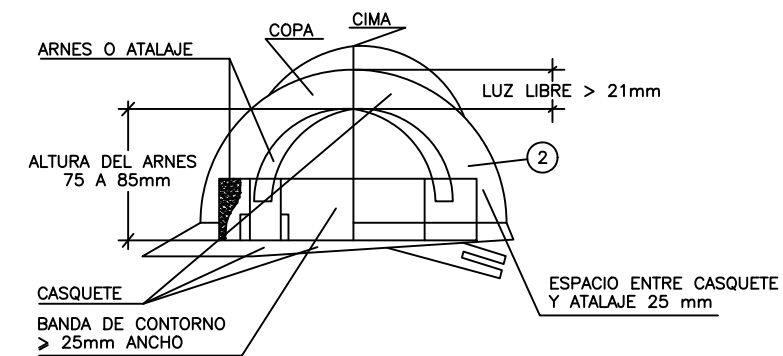
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.
- ② CLASE N AISLANTE A 1.000 Y CLASE E-AT AISLANTE A 25.000.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE A CORUÑA

Autor del proyecto: Alejandro Forján Oliveira

Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)

Firma:

Escala:

Sin escala

Designación del plano:

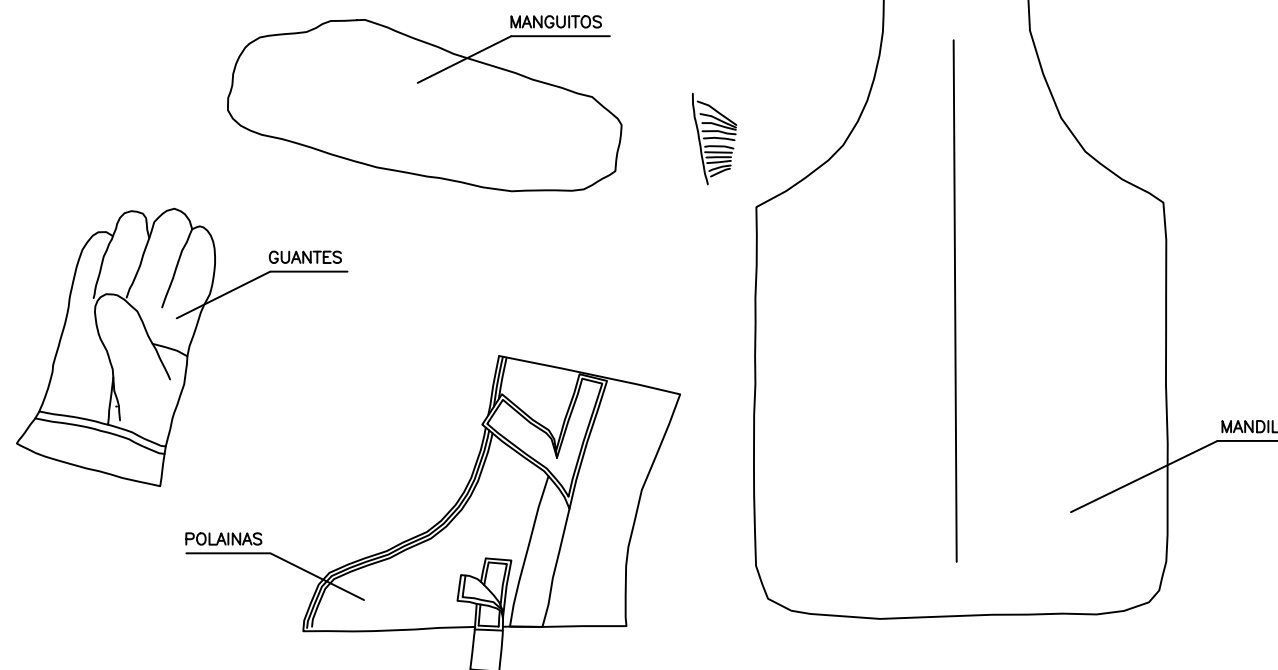
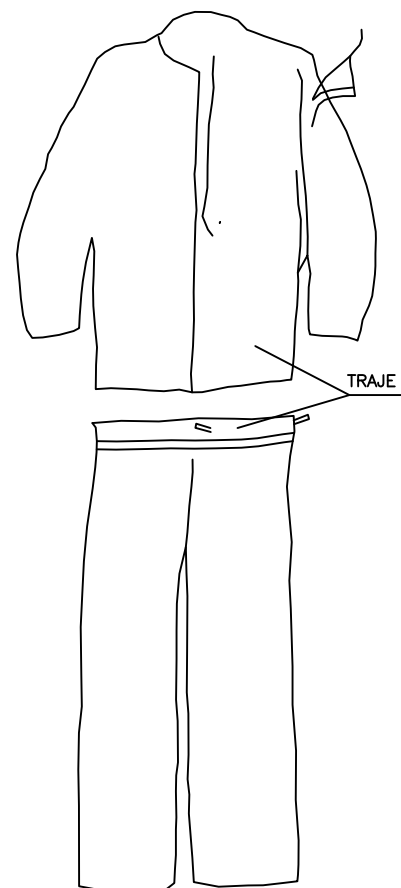
Estudio de Seguridad y Salud
Protecciones individuales

Nº de plano:
1

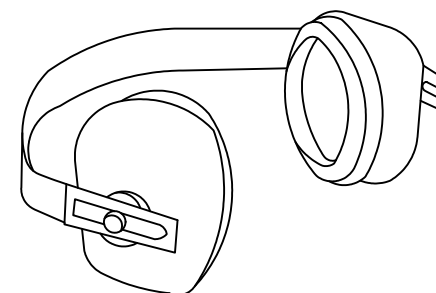
Hoja:
1/4

Fecha:

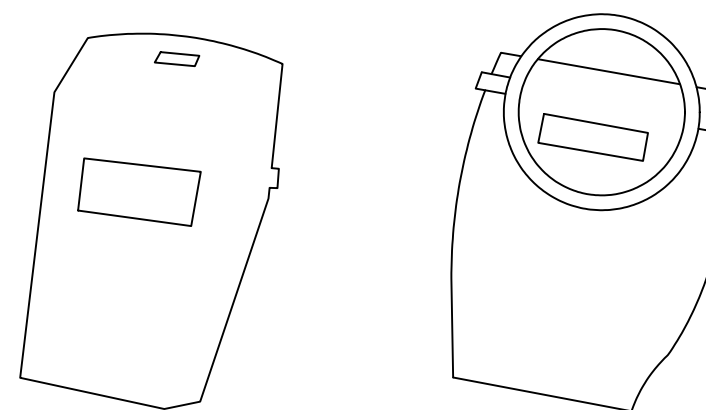
Octubre
2017



TRAJE SOLDADOR (MAS COMPLEMENTOS)



PROTECTOR AUDITIVO

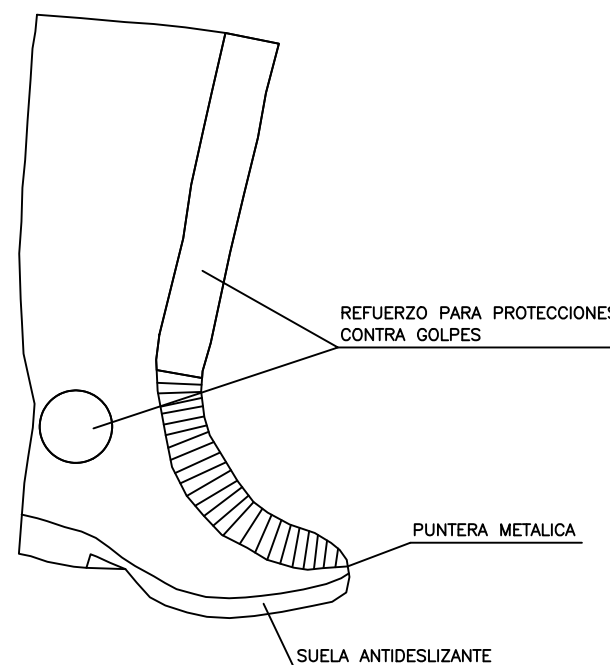


PROTECTOR PANTALLA SOLDADOR

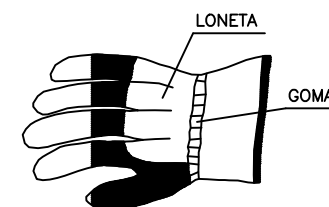


- PARA TRABAJOS EN LLUVIA
- TERMOSELLADO

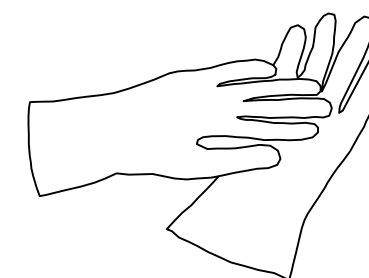
TRAJE IMPERMEABLE



BOTA GOMA SEGURIDAD ANTIDESLIZANTE



GUANTES PARA
MANIPULACION DE MATERIALES



GUANTES AISLANTES
DE ELECTRICIDAD CLASE II



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS
UNIVERSIDAD DE A CORUÑA

Autor del proyecto: Alejandro Forján Oliveira

Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)

Firma:

Escala:

Sin escala

Designación del plano:

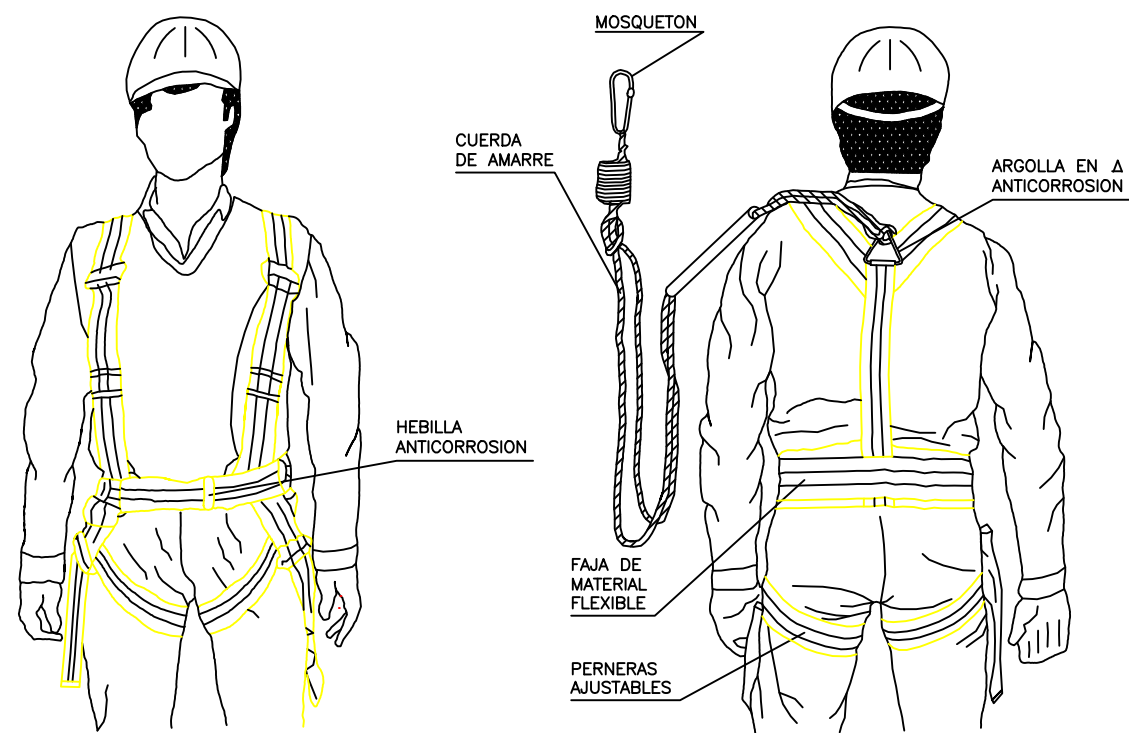
Estudio de Seguridad y Salud
Protecciones individuales

Nº de plano:
1

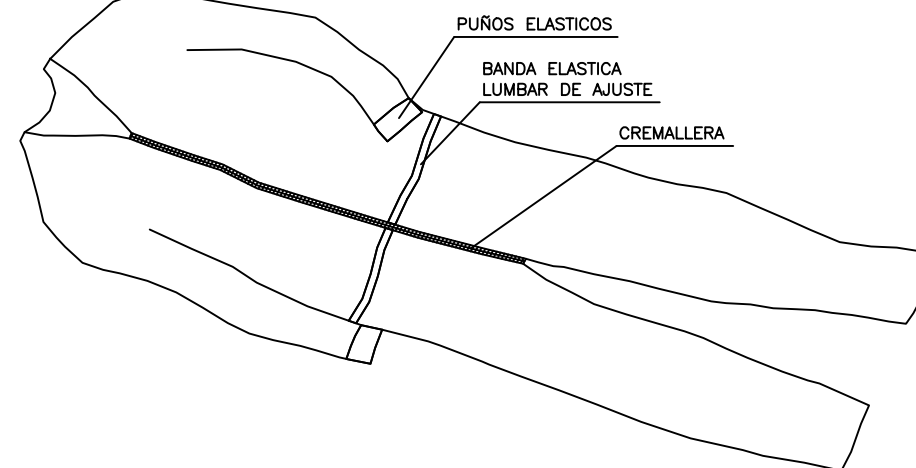
Hoja:
2/4

Fecha:

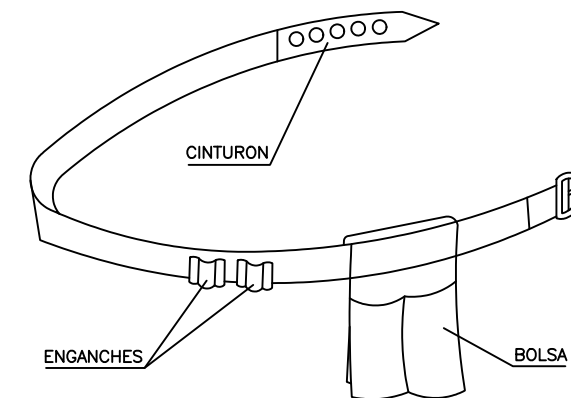
Octubre
2017



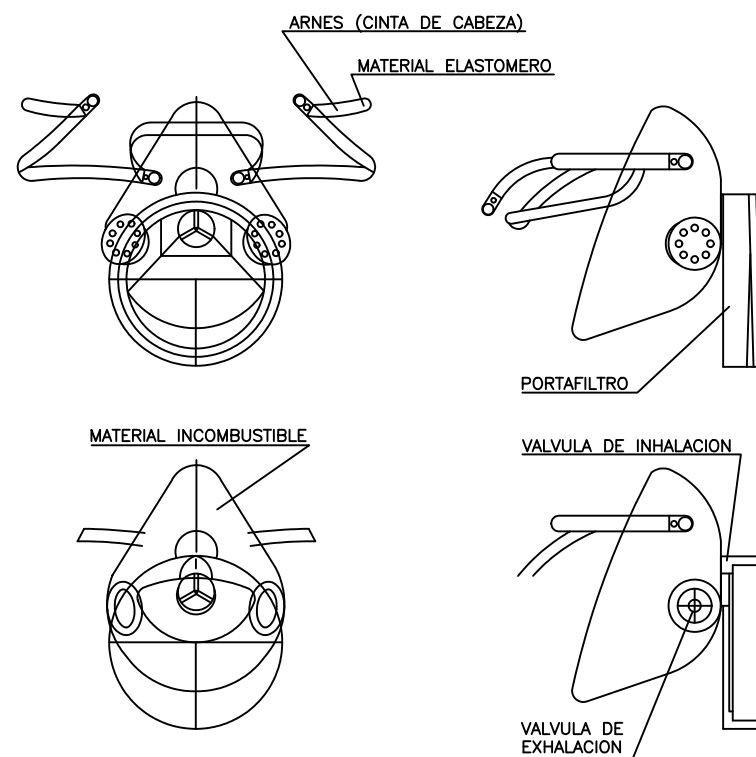
CINTURON DE SEGURIDAD CLASE C



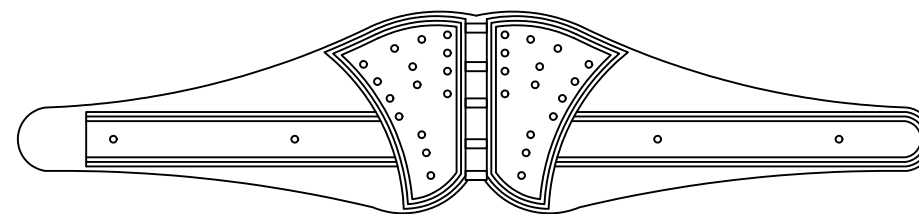
MONO DE TRABAJO



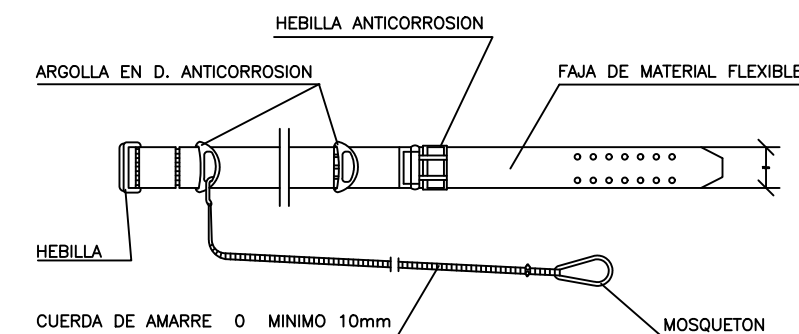
PORTAHERRAMIENTAS



MASCARILLA ANTIPOLVO



FAJA ANTIVIBRATORIA



CINTURON DE SEGURIDAD CLASE A, TIPO 2.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS
UNIVERSIDAD DE A CORUÑA

Autor del proyecto: Alejandro Forján Oliveira

Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)

Firma:

Escala:

Sin escala

Designación del plano:

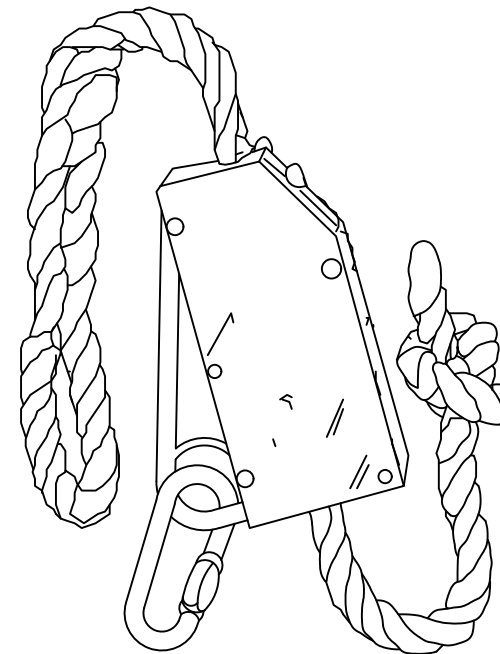
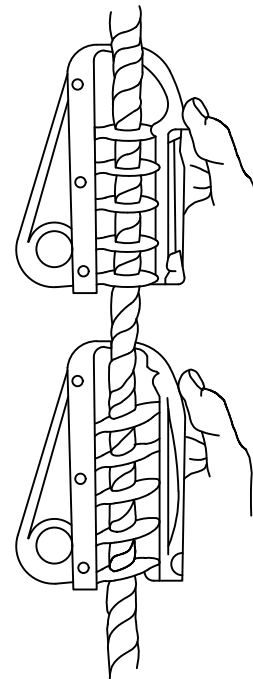
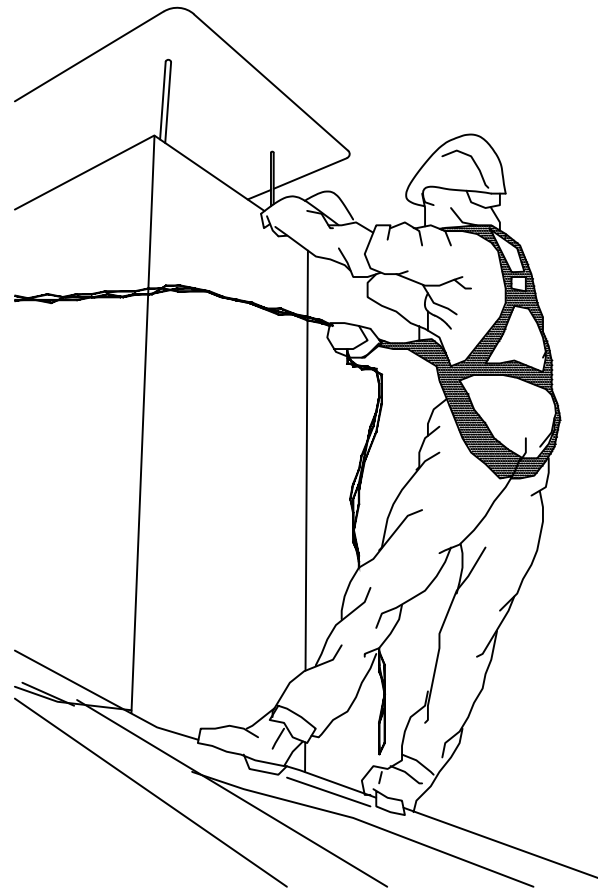
Estudio de Seguridad y Salud
Protecciones individuales

Nº de plano:
1

Hoja:
3/4

Fecha:

Octubre
2017



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS
UNIVERSIDAD DE A CORUÑA

Autor del proyecto: Alejandro Forján Oliveira

Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)

Firma:

Escala:

Sin escala

Designación del plano:

Estudio de Seguridad y Salud
Protecciones individuales

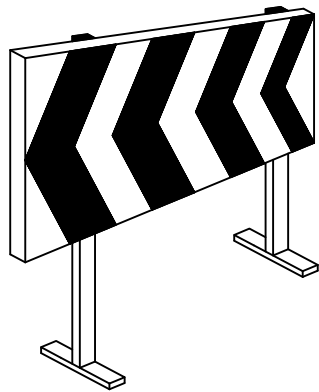
Nº de plano:
1

Hoja:
4/4

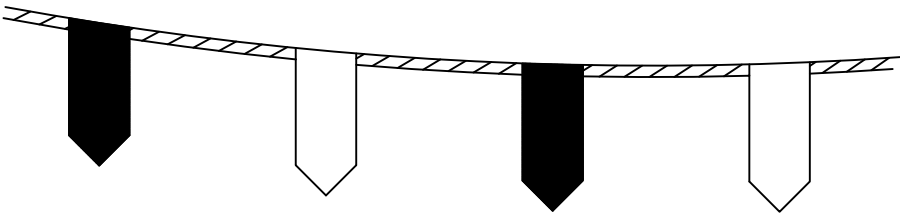
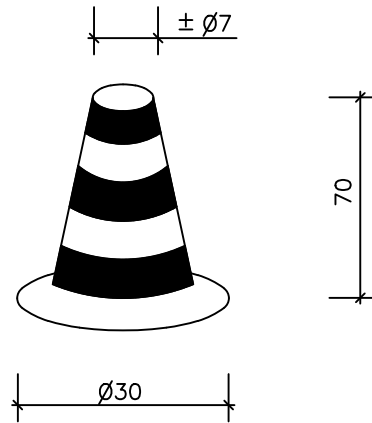
Fecha:

Octubre
2017

VALLA DESVIAMIENTO TRÁFICO

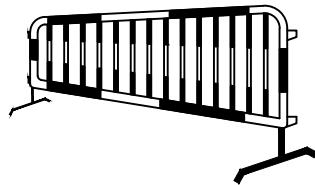


CONO BALIZAMIENTO

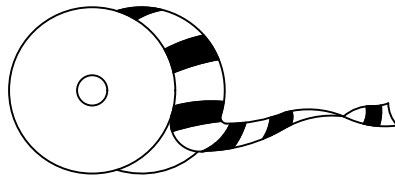


CORDÓN BALIZAMIENTO REFLECTANTE

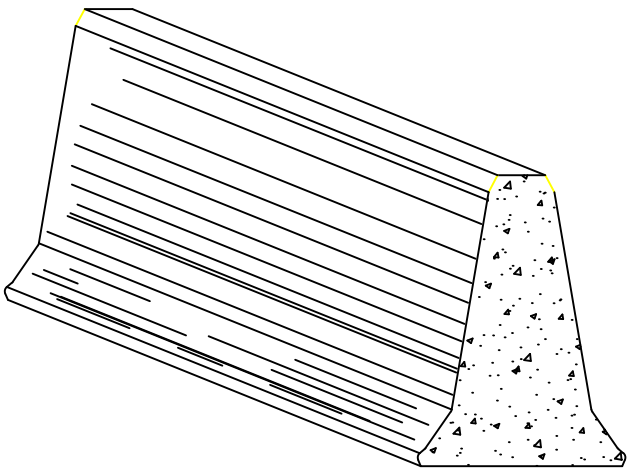
VALLA CONTENCIÓN DE PERSONES



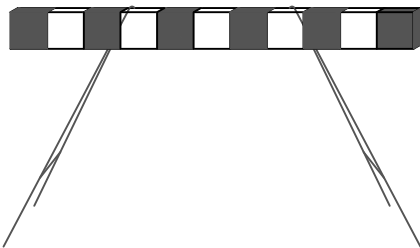
CINTA BALIZAMIENTO



BARRERA DE SEGURIDAD
RIGIDA PORTATIL



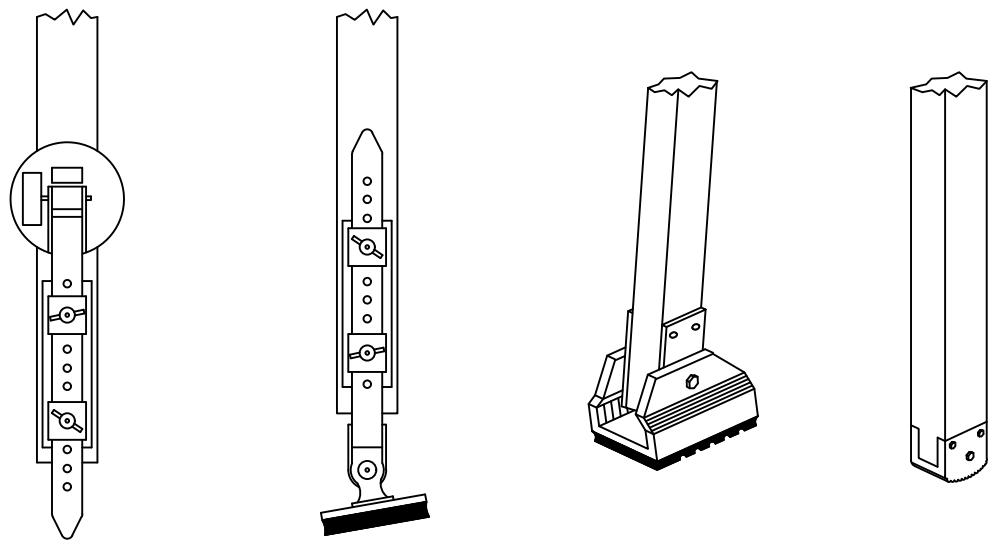
VALLA OBRAS



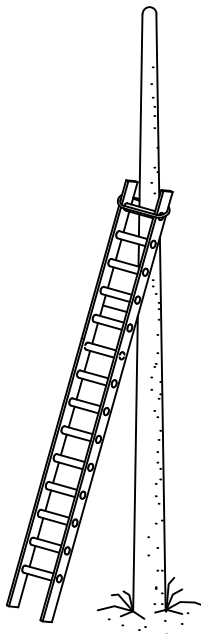
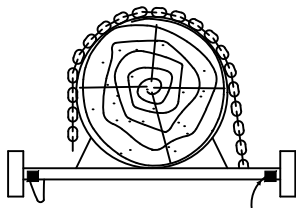
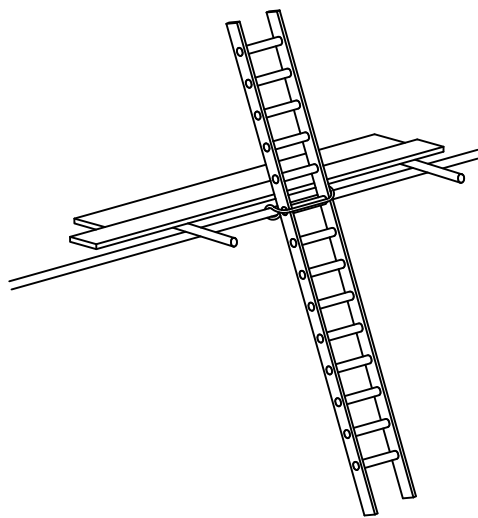
BALIZA CON LUCES INTERMITENTES



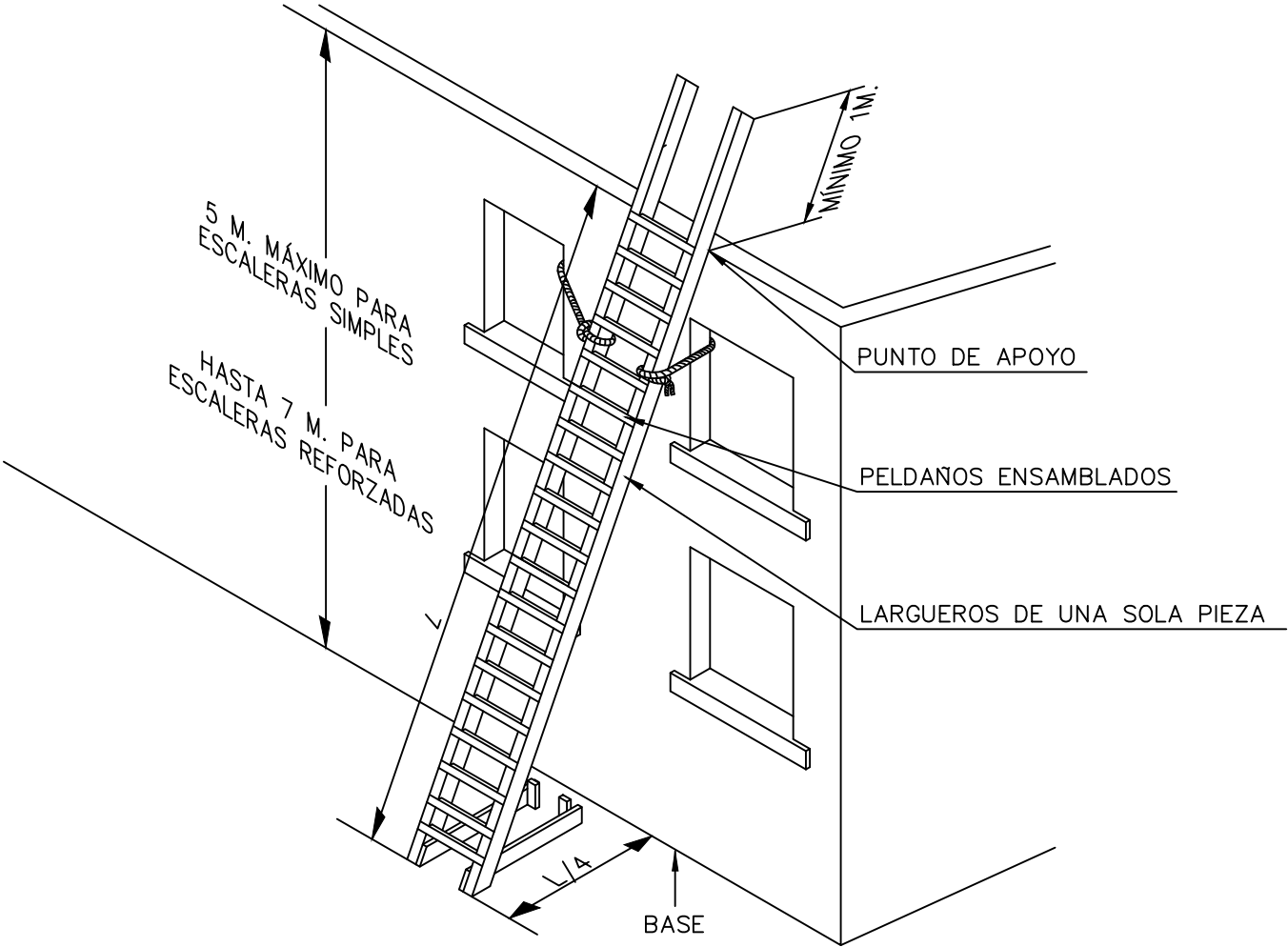
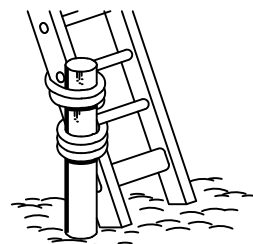
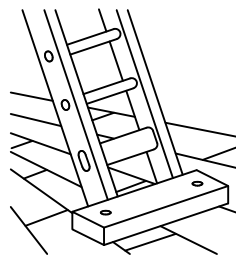
MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



SUJECIÓN EN LA PARTE SUPERIOR



ESCALERAS DE MANO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS
UNIVERSIDAD DE A CORUÑA

Autor del proyecto: Alejandro Forján Oliveira
Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)

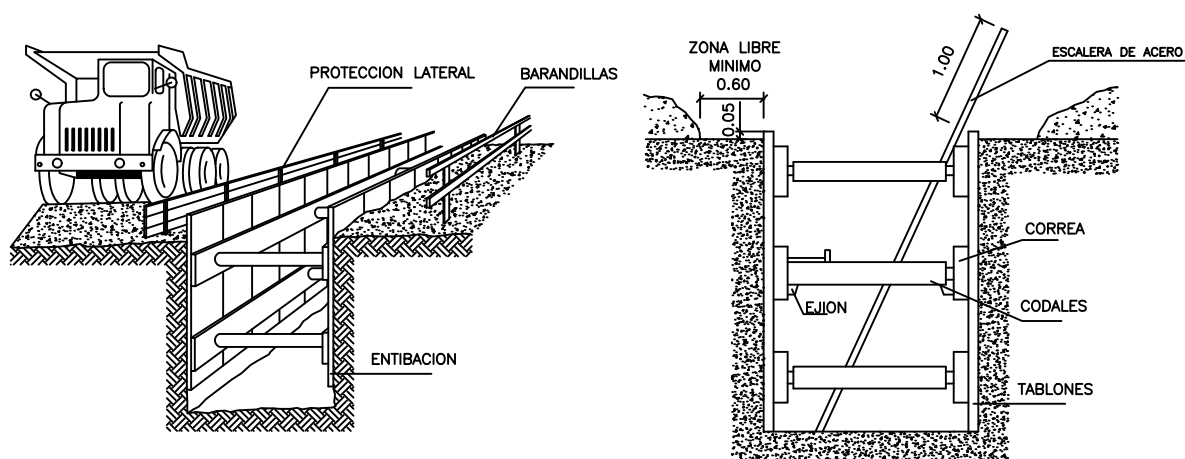
Firma:

Escala:
Sin escala

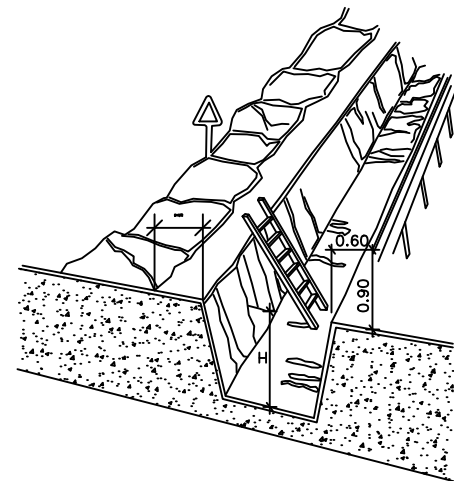
Designación del plano:
Estudio de Seguridad y Salud
Protecciones colectivas

Nº de plano:
2
Hoja:
2/4

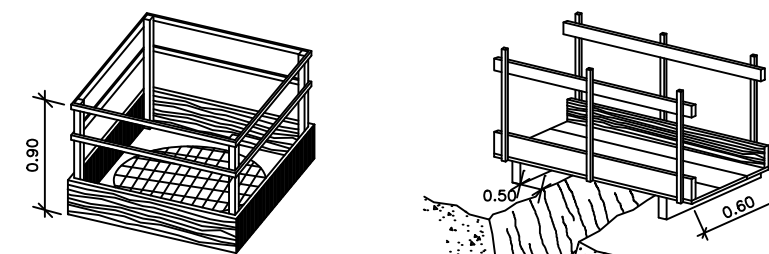
Fecha:
Octubre
2017



SANEAMIENTO HORIZONTAL

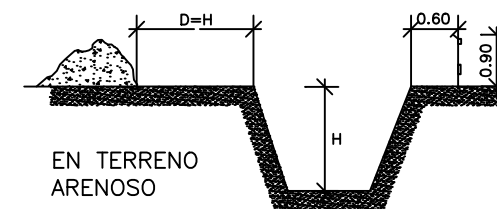


PROTECCION EN ZANJAS



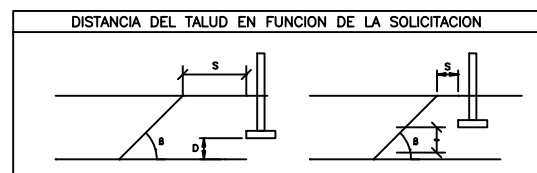
EN HUECOS Y ABERTURAS

DETALLE DE PASARELA PEATON

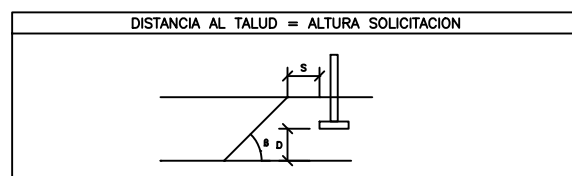
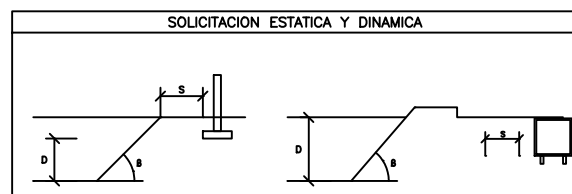


EN TERRENO ARENOSO

DISTANCIA AL TALUD		
TIPO DE SOLICITACION	ANGULO DE TALUD	
	$\theta > 60^\circ$	$\theta \leq 60^\circ$
CIMENTACION	D	D
VAL O ACOPIOS EVENTUALES	D	D/2



S= DISTANCIA A LA FUERZA, PESO ESTÁTICO O DINÁMICO QUE AFECTA AL TALUD
D= ALTURA HASTA LA FUERZA, PESO ESTÁTICO O DINÁMICO QUE AFECTA AL TALUD
θ= ANGULO DEL TERRENO AL TALUD A EXCAVAR



ENTIBACION LIGERA

- SE COLOCA EL MATERIAL DE CONTENCION DE FORMA REPARTIDA Y CUBRIENDO MENOS DEL 50% DE LA SUPERFICIE.
- PUEDEN UTILIZARSE EN TERRENOS ESTABLES Y CON PROFUNDIDAD DE HASTA 2.00m, SIN SOLICITACIONES.

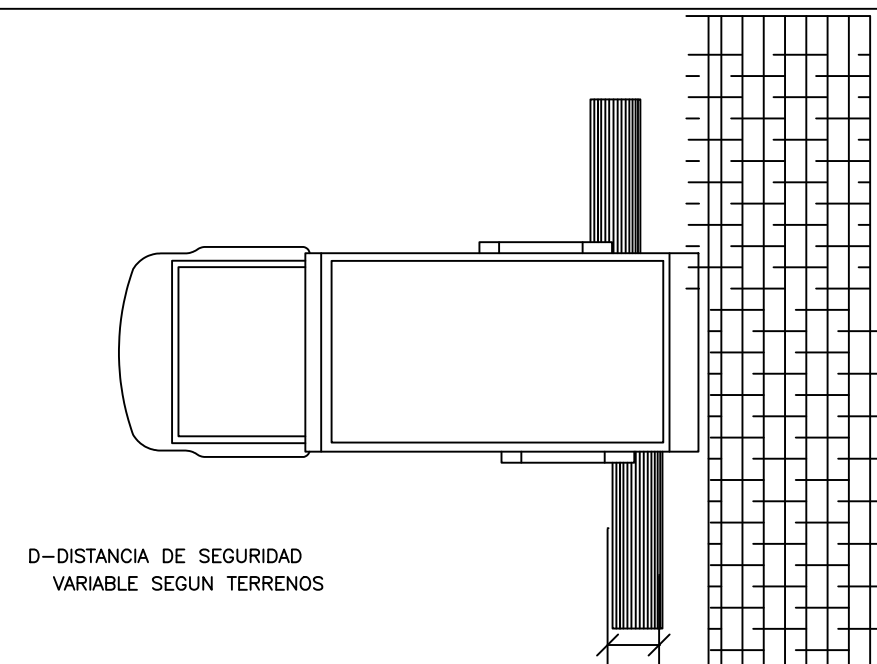
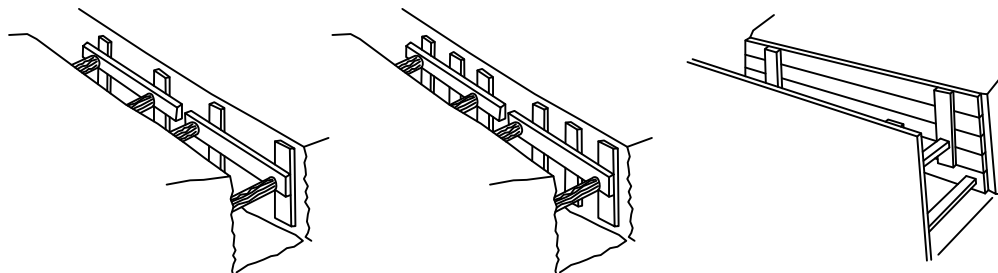
ENTIBACION SEMICUAJADA

- SE EFECTUARA COMO MINIMO EN TERRENOS SIN SOLICITACION Y HASTA UNA PROFUNDIDAD E 2.50m, O CON PROFUNDIDADES INFERIORES SI HAY SOLICITACION.

ENTIBACION CUAJADA

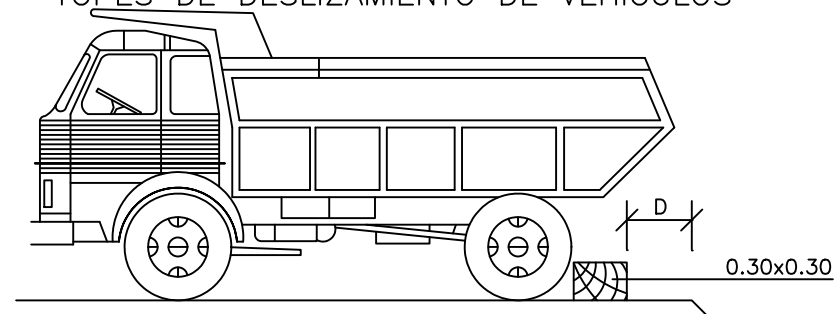
- SE INSTALA PARA CUBRIR TODA LA SUPERFICIE DE LAS PAREDES EXCAVADAS, POR LO QUE ES ADECUADA PARA CASI LA TOTALIDAD DE LAS SITUACIONES Y OFRECE EL MAYOR PORCENTAJE DE GARANTIAS.

ENTIBACIONES EN FUNCION DEL SUELO Y LA PROFUNDIDAD						
TIPO DE TERRENO	SOLICITACION	TIPO DE CORTE	PROFUNDIDAD P DEL CORTE en m			
			< 1,30	1,30-2,00	2,00-2,50	> 2,50
COHERENTE	SIN SOLICITACION	ZANJA POZO	*	LIGERA SEMICUAJADA	SEMICUAJADA CUAJADA	CUAJADA ⇐
	SOLICITACION VIAL	ZANJA POZO	LIGERA SEMICUAJADA	SEMICUAJADA CUAJADA	CUAJADA ⇐⇐	⇐⇐⇐
	SOLICITACION DE CIMENTACION	CUALQUIERA	CUAJADA	⇐	⇐	⇐
SUELTO	CUALQUIERA	CUALQUIERA	CUAJADA	⇐	⇐	⇐



D-DISTANCIA DE SEGURIDAD VARIABLE SEGUN TERRENOS

TOPOS DE DESLIZAMIENTO DE VEHICULOS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE A CORUÑA

Autor del proyecto: Alejandro Forján Oliveira

Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)

Firma:

[Signature]

Escala:

Sin escala

Designación del plano:

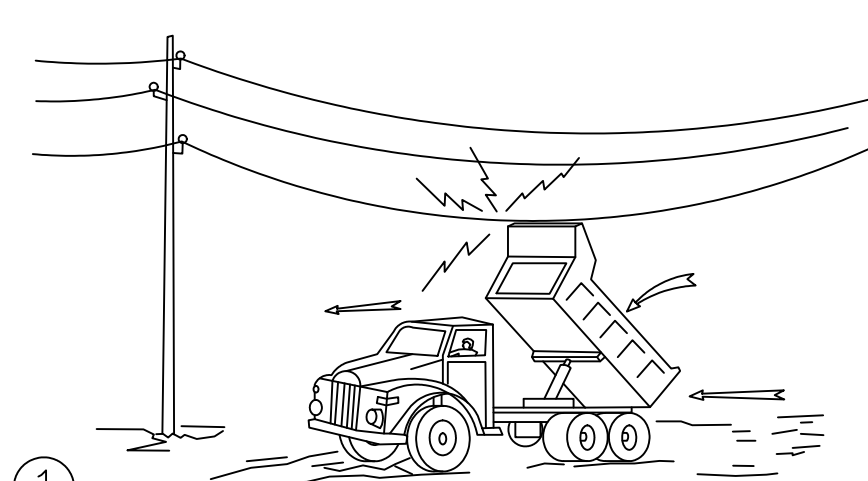
Estudio de Seguridad y Salud
Protecciones colectivas

Nº de plano:
2

Hoja:
3/4

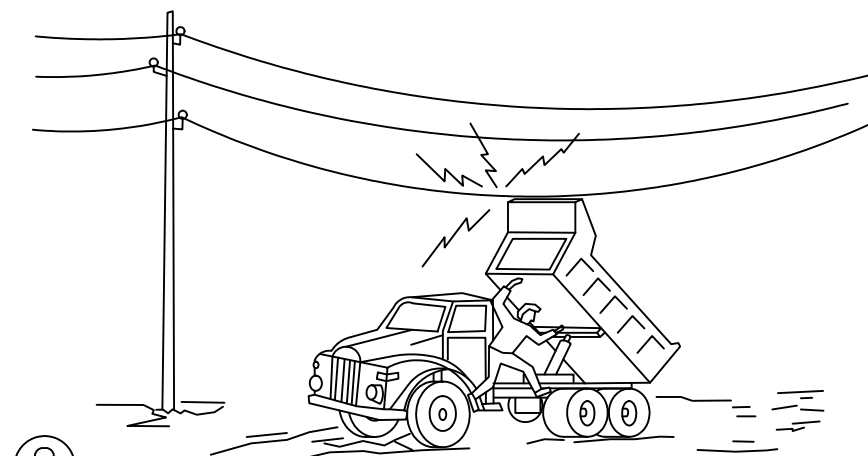
Fecha:

Octubre
2017



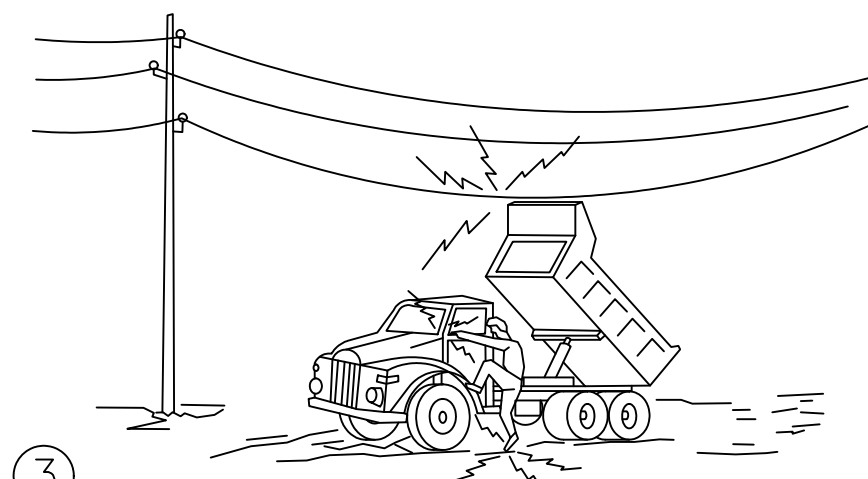
1

Si contacta, no abandone la cabina, intente en primer lugar bajarlo y alejarse



2

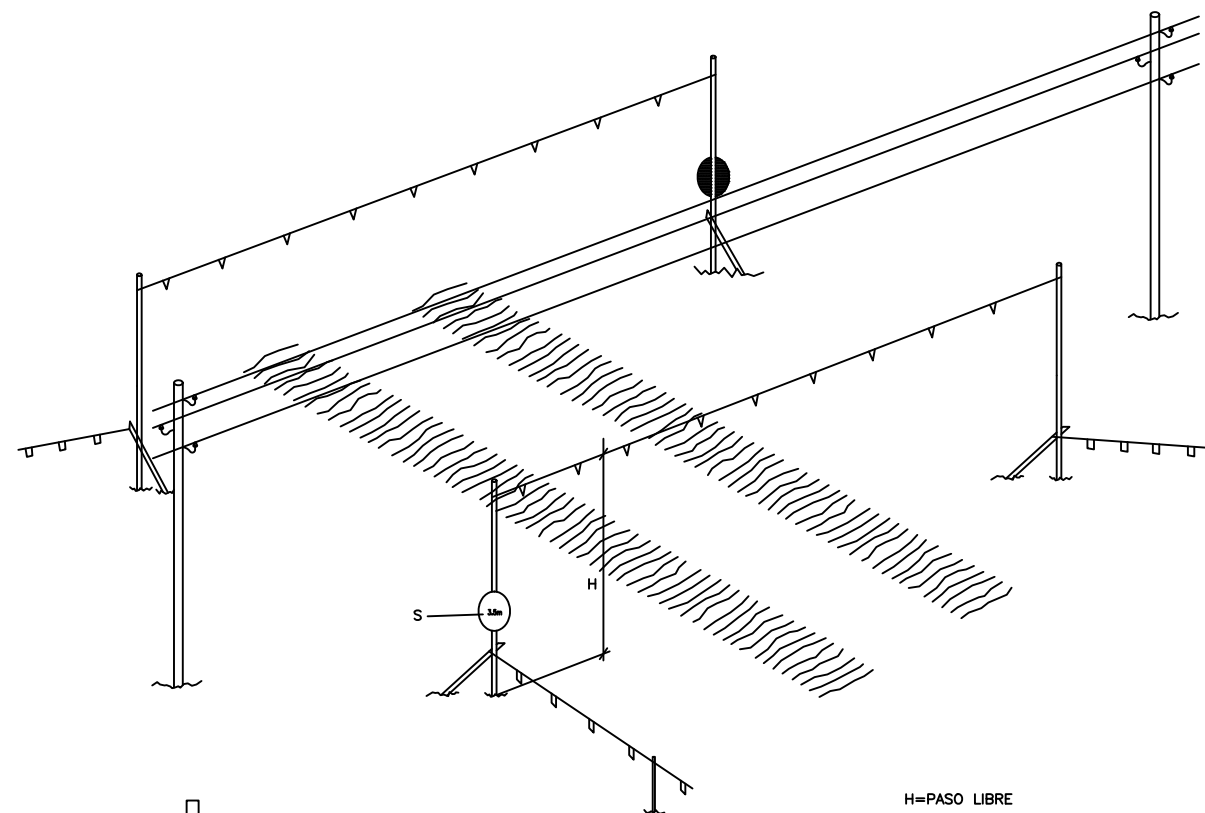
Si no consigue que baje, salte del camion lo mas lejos posible



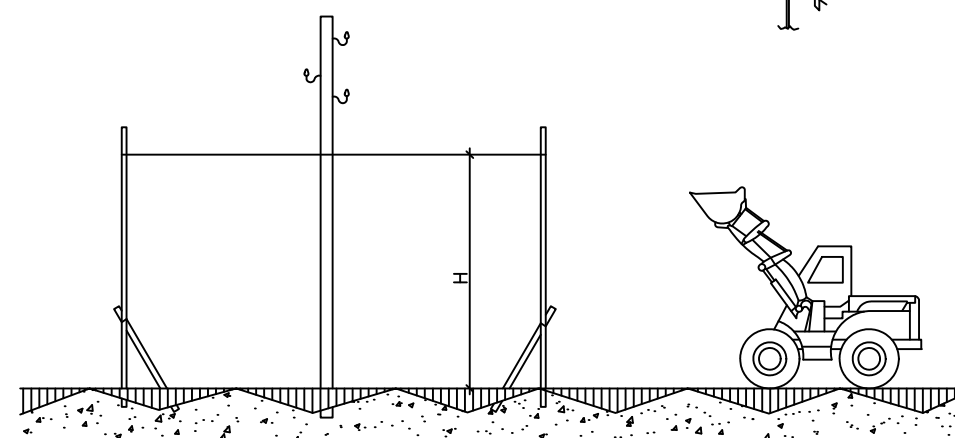
3

En ningun caso

descienda lentamente



H=PASO LIBRE
S=SEÑAL DE ALTURA MAXIMA
A≥4m PARA ALTA TENSION, EN GENERAL
A≥0.5m PARA BAJA TENSION



PORTICO PROTECTOR DE LINEA ELECTRICA AEREA
DE ALTA TENSION Y
DE BAJA TENSION.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS
UNIVERSIDAD DE A CORUÑA

Autor del proyecto: Alejandro Forján Oliveira

Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)

Firma:

Escala:

Sin escala

Designación del plano:

Estudio de Seguridad y Salud
Protecciones colectivas

Nº de plano:
2

Hoja:
4/4

Fecha:

Octubre
2017

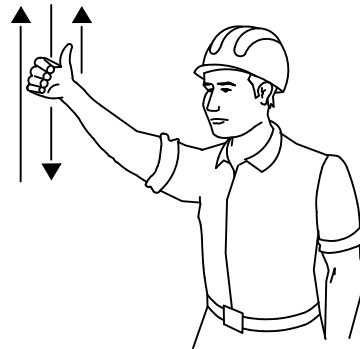
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA



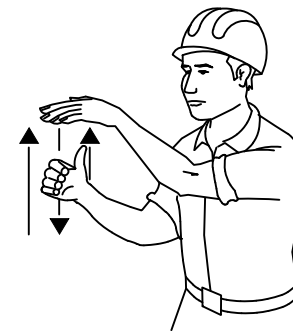
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



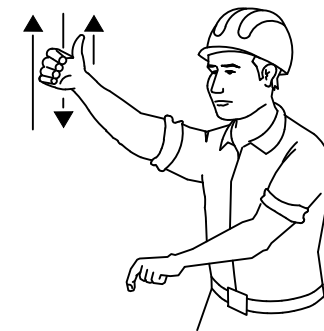
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



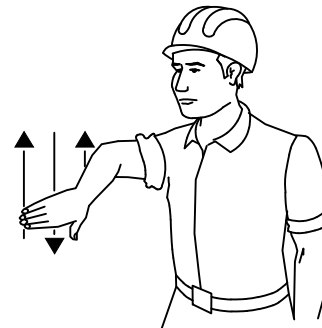
6 BAJAR LA CARGA



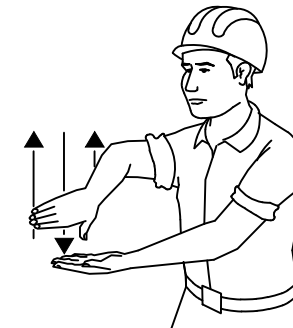
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



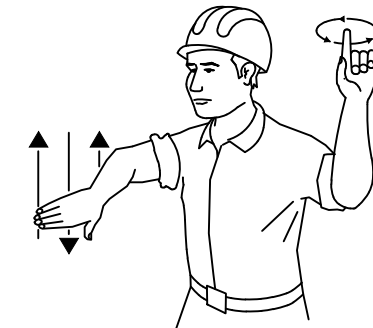
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



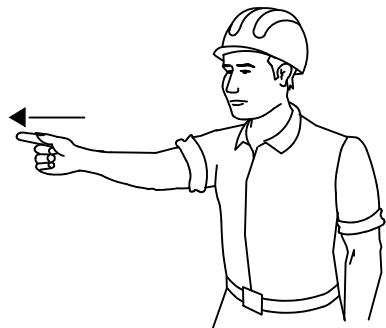
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



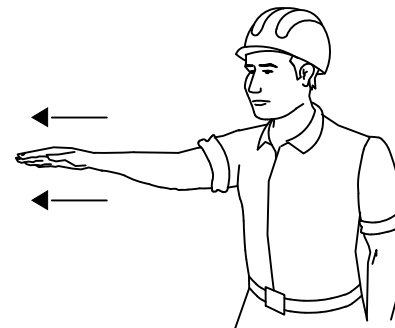
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO



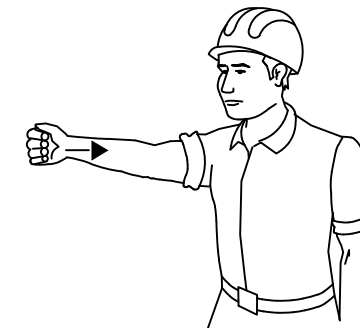
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



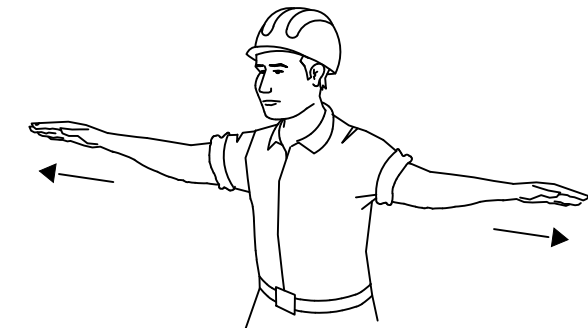
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS
UNIVERSIDAD DE A CORUÑA

Autor del proyecto: Alejandro Forján Oliveira

Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)

Firma:

Escala:

Sin escala

Designación del plano:

Estudio de Seguridad y Salud
Señalización y balizamiento

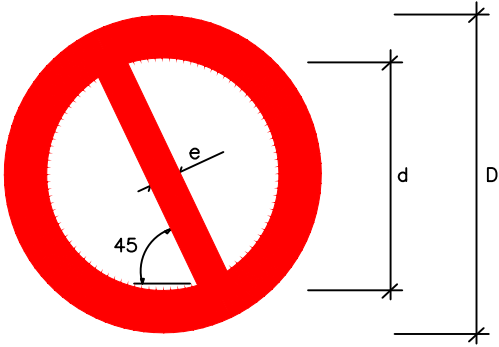
Nº de plano:
3

Hoja:
1/7

Fecha:

Octubre
2017

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

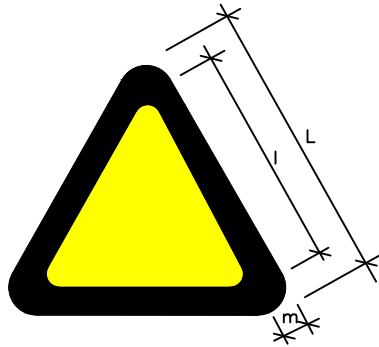
DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL						
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRÁFICO
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

SEÑAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS
UNIVERSIDAD DE A CORUÑA

Autor del proyecto: Alejandro Forján Oliveira

Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)

Firma:

Escala:

Sin escala

Designación del plano:

Estudio de Seguridad y Salud
Señalización y balizamiento

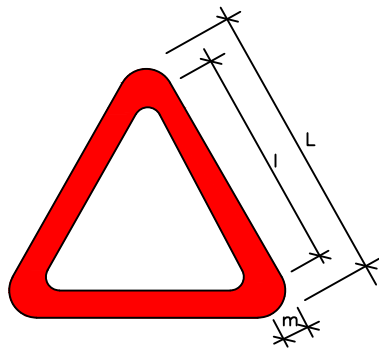
Nº de plano:
3

Hoja:
3/7

Fecha:

Octubre
2017

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)


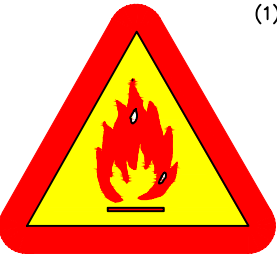
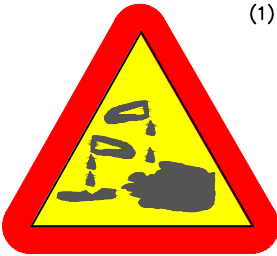
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103



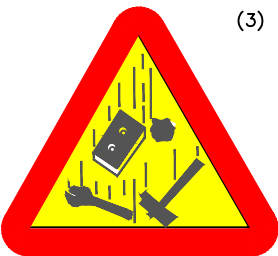
DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

SEÑAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS
UNIVERSIDAD DE A CORUÑA

Autor del proyecto: Alejandro Forján Oliveira

Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)

Firma:

Escala:

Sin escala

Designación del plano:

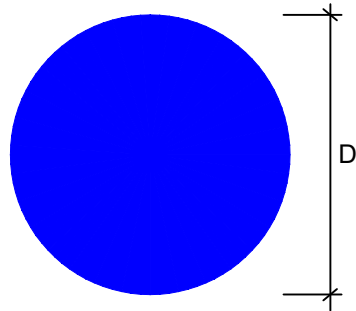
Estudio de Seguridad y Salud
Señalización y balizamiento

Nº de plano:
3

Hoja:
4/7

Fecha:

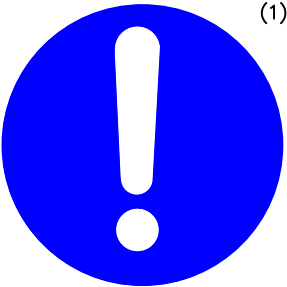
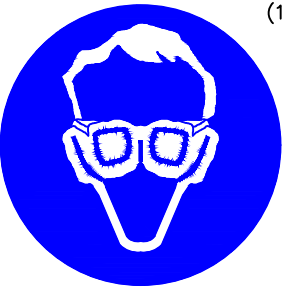
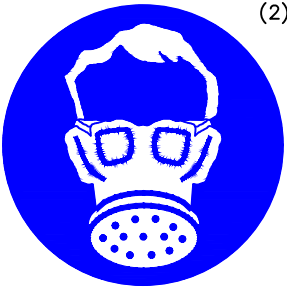
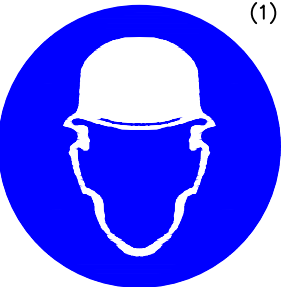
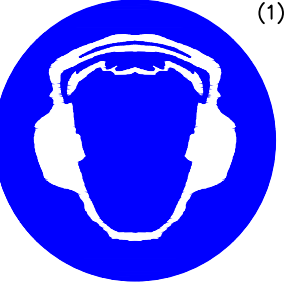
Octubre
2017

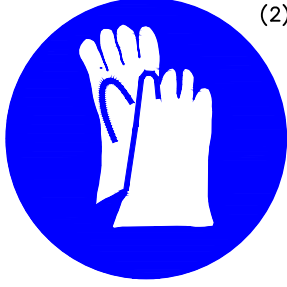
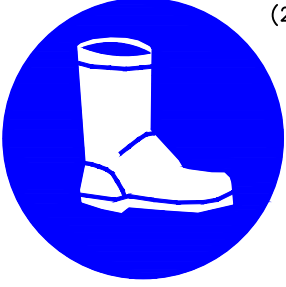
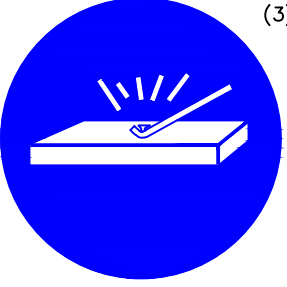
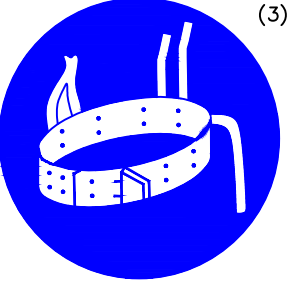
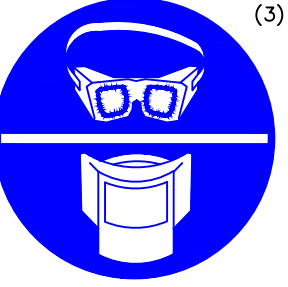


COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

Dimensiones (mm)
D
504
420
297
210
148
105

NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA


OBREROS
SILBAR OBREROS
LETRA S LEYENDA INDICADORA OBREROS EN VÍA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE A CORUÑA

Autor del proyecto: Alejandro Forján Oliveira
Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)

Firma:


Escala:
Sin escala

Designación del plano:
Estudio de Seguridad y Salud
Señalización y balizamiento

Nº de plano:
3
Hoja:
5/7

Fecha:
Octubre
2017

Cartel de emergencia

TELEFONOS
DE
EMERGENCIA

DIRECCION DE LA OBRA





BOMBEROS





POLICIA
NACIONAL





GUARDIA
CIVIL





CENTRO DE SALUD
C/





CENTRO DE ASISTENCIA
PRIMARIA
C/





AMBULANCIAS





HOSPITALES

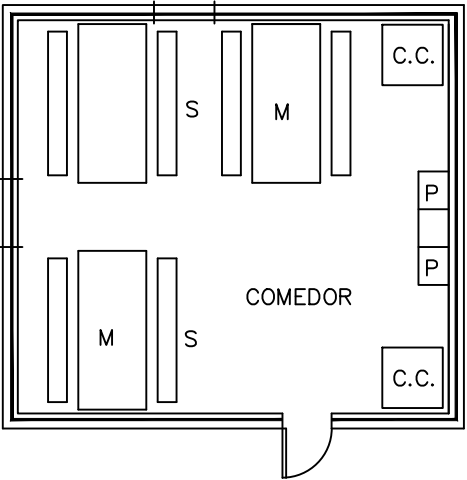
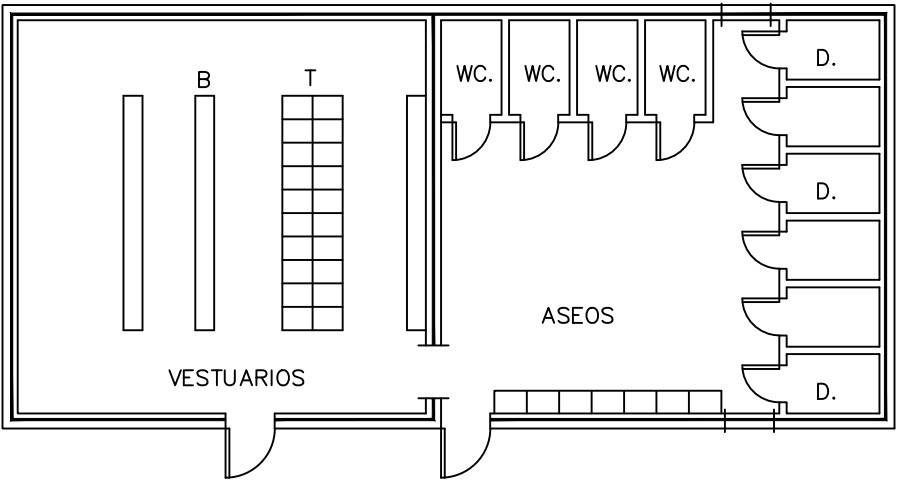




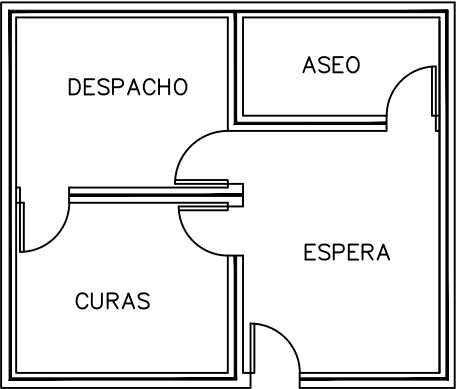
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR MODULOS TIPO

LEYENDA

- T. TAQUILLA
- B. BANCO
- D. DUCHA
- L. LAVABO
- C.C. CALIENTA COMIDAS
- P. PILA LAVAVAJILLAS
- M. MESA
- S. SILLA



BOTIQUIN





DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PARTICULARES



1. ALCANCE DEL PLIEGO

- 1.1. OBJETO**
- 1.2. VALIDEZ DEL PLIEGO**

2. NORMAS LEGALES REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN

3. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

- 3.1. COMIENZO DE LAS OBRAS**
- 3.2. PROTECCIONES PERSONALES**
 - 3.2.1. Prescripciones del casco de protección
 - 3.2.2. Prescripciones del calzado de seguridad
 - 3.2.3. Prescripciones del protector auditivo
 - 3.2.4. Prescripciones de los guantes de seguridad
 - 3.2.5. Prescripciones de cinturón de seguridad
 - 3.2.6. Prescripciones de las gafas de seguridad
 - 3.2.7. Prescripciones de la mascarilla antipolvo
 - 3.2.8. Prescripciones de la bota impermeable al agua y la humedad
 - 3.2.9. Prescripciones de guantes aislantes de electricidad
 - 3.2.10. Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de alta tensión
- 3.3. PROTECCIONES COLECTIVAS**
- 3.4. NORMAS Y CONDICIONES A CUMPLIR EN LA SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA**

4. NORMAS DE PREVENCIÓN

- 4.1. EXCAVACIÓN EN ZANJAS**
- 4.2. RELLENOS**
- 4.3. MANEJO DE MÓDULOS Y MATERIALES POR MEDIOS MECÁNICOS**

5. INSTALACIONES

- 5.1. SERVICIO MÉDICO: RECONOCIMIENTO Y BOTIQUÍN**
- 5.2. LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

6. RESPONSABLES DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

- 6.1. COMUNICACIÓN A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**
- 6.2. VIGILANTE DE SEGURIDAD**
- 6.3. JEFE DE SEGURIDAD**
- 6.4. CONDICIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

6.5. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

6.6. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

8. LIBRO DE INCIDENCIAS

9. MEDICIÓN Y ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO



1. ALCANCE DEL PLIEGO

1.1. OBJETO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares define los requisitos técnicos y condiciones generales que han de regir en el desarrollo de las actividades relacionadas con la seguridad y la salud durante el transcurso de la obra.

1.2. VALIDEZ DEL PLIEGO

Para todo lo definido en el presente Pliego, será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto Constructivo.

2. NORMAS LEGALES REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en las normas siguientes:

- Estatuto de los trabajadores
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M.9-3-71)(BOE 11-3-71)
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (OM 9-3-71) (BOE 16-3-71)
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71, 11-3-71) (BOE 16-3-71)
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (OM 20-5-52) (BOE 15-6-52)
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-59) (B.O.E. 27-11-59).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70) (B.O.E. 5-7-8/9-9-70).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M. 17-5- 74) (B.O.E. 29-5-74).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (O.M. 20-9-73) (B.O.E. 9-10-73).
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 28-11-68).
- Real Decreto 1403 de 9 de Mayo de 1986. B.O.E. 8-7-86. Señalización de Seguridad en Centros de Trabajo.
- Obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas (Real Decreto 555/1986, 21-2-86) (B.O.E. 21-3-86).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre) (B.O.E. 25-10-97).
- Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales (B.O.E. nº 269, 10-11-95).
- Real Decreto 39/1997, que aprueba el reglamento de los servicios de prevención (B.O.E. nº 27, 31-1-97).
- Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (B.O.E. nº 27, 31-1-97).
- Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (B.O.E. nº 27, 31-1-97).
- Real Decreto 486/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (B.O.E. nº 97, 23-4-97).
- Real Decreto 488/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización (BOE nº 97, 23-4-97).
- Orden del 22 de Abril de 1997 que regula las actividades de prevención de riesgos laborales de las mutuas de A.T. y E.P. (BOE nº 98, 24-4-97).
- Real Decreto 773/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE nº 140, 12-6-97).
- Orden de 27 de Junio de 1997 que desarrolla el Real Decreto 39/1997, reglamento de los servicios de prevención, en relación con las direcciones de acreditación de las empresas especializadas como servicios de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales (BOE nº 159, 4-7-97).
- Real Decreto 949/1997, sobre certificado de la profesionalidad de la ocupación de prevencionistas de riesgos laborales (BOE nº 165, 11-7-98).
- Real Decreto 1215/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE nº 188, 7-8-97).
- Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción o ingeniería civil (BOE nº 256, 15-10-97).
- Orden de 16-4-98 sobre Normas Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1992/1993 que revisa Anexo 1 y apéndice del reglamento de instalaciones de incendios (BOE nº 104, 1-5-98).
- Real Decreto 780/1998, que modifica el Real Decreto 39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE nº 104, 1-5-98).



3. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

3.1. COMIENZO DE LAS OBRAS

Antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual y colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimas. En caso contrario, se desecharán y serán sustituidos por otros aceptables.

Todos los medios de protección personal se ajustarán a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 15- 7- 74). Además, y antes de comenzar las obras, el área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos e incluso, si han de producirse excavaciones, regarlas ligeramente para evitar la producción de polvo. Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y 10 lux en el resto), cuando se ejecuten trabajos nocturnos. Cuando no se trabaje durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto, con objeto de detectar posibles peligros y observar correctamente las señales de aviso y de protección.

De no ser así, deben señalizarse todos los obstáculos indicando claramente sus características, como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico de una carretera, etc.

Especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 3 metros, (si la línea es superior a 50 KV, la distancia mínima será de 5 metros).

Todos los cruces subterráneos de servicios deben quedar perfectamente señalizados sin olvidar su cota de profundidad.

3.2. PROTECCIONES PERSONALES

Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Todos los elementos de protección personal se ajustarán a las Normas Técnicas Reglamentarias MT.

De homologación del Ministerio de Trabajo, (O.M. 17- 5- 74) (B.O.E. 27- 5- 74), siempre que exista norma.

En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se las pide para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados. Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido

en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo por un accidente, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

Toda prenda o equipo de protección individual y todo elemento de protección colectiva estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

Se considerará imprescindible el uso de los útiles de protección indicados en la Memoria cuyas prescripciones se exponen a continuación.

3.2.1. Prescripciones del casco de protección

El casco tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los ocho milímetros. Ensayo de resistencia a la llama, sin que llameen más de 15 segundos o goteen.

Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de 2 Kv., 50 Hz durante 3 segundos, la corriente de fuga no podrá ser superior a 3mA., en el ensayo de perforación elevando la tensión a 2.5 Kv. Durante 15 s., tampoco la corriente de fuga sobrepasará los 3 mA.

En el casco de clase E-AT, las tensiones de ensayo al aislamiento y a la perforación serán de 25 Kv y 30 Kv respectivamente. En ambos casos las corrientes de fuga no podrá ser superior a 10 mA. En el caso de casco clase E-B, en el modelo tipo, se realizarán los ensayos de choque y perforación, con buenos resultados, a una temperatura de -15 °C.

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-1.



3.2.2. Prescripciones del calzado de seguridad

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, será botas de seguridad clase III. Es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos contra los riesgos debidos a caída de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida.

Todos los elementos metálicos que tengan función protectora, serán resistentes a la corrosión.

El modelo tipo sufrirá un ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta 1500 Kg. Y la luz libre durante la prueba será superior a 15 mm, no sufriendo rotura.

También se ensayará al impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura. El ensayo de perforación se hará mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 100 Kg.

Sobre la suela, sin que se aprecie perforación. El ensayo de corrosión se realizará en cámara de niebla salina, manteniéndose durante el tiempo de prueba, y sin que presente signos de corrosión.

Todas las botas de seguridad clase III, estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5.

3.2.3. Prescripciones del protector auditivo

El protector auditivo que utilizarán los operarios será, como mínimo clase E.

El modelo tipo habrá sido probado por un escucha, es decir, persona con una pérdida de audición no mayor de 10 db, respecto a un audiograma normal en cada uno de los oídos y para una de las frecuencias de ensayo.

Las protecciones auditivas de clase E cumplirán lo que sigue:

- Para frecuencias bajas menores de 250 Hz la suma de atenuación será de 10 db.
- Para frecuencias medias de 500 a 4000 Hz, la atenuación mínima de 20 db.
- Para frecuencias altas de 6000 a 8000 Hz, la suma mínima de atenuación será de 35 db.

Todos los protectores auditivos que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-2.

3.2.4. Prescripciones de los guantes de seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso. La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario. Los materiales que entren en su composición nunca producirán dermatosis.

3.2.5. Prescripciones de cinturón de seguridad

Los cinturones de seguridad empleados por los operarios serán cinturones de sujeción clase A. Es decir, cinturón de seguridad utilizado por el usuario para sostenerle a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre. Estará constituido por una faja y un elemento de amarre, estando provisto de dos zonas de conexión.

La faja será confeccionada con materiales flexibles que carezcan de empalmes y deshilachaduras.

Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas que puedan causar molestias. La inserción de elementos metálicos no ejercerá presión directa sobre el usuario.

Todos los elementos metálicos, hebillas, argollas en D y mosquetón sufrirán, en el modelo tipo, un ensayo a la tracción de 70 Kg y una carga de rotura no inferior a 1000 Kg. Serán también resistentes a la corrosión.

Si el elemento de amarre fuese una cuerda, será de fibra natural, artificial o mixta, de trenzado y diámetro uniforme, mínimo 10 mm, y carecerá de imperfecciones. Si fuese una banda debe de empalmes y no tendrá aristas vivas. Este elemento de amarre también sufrirá ensayo a la tracción en el modelo tipo.

Todos los cinturones de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-13.



3.2.6. Prescripciones de gafas de seguridad

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios, serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D.

Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen:

- Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes.
- Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura.
- Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso.
- Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión.
- Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500°C de temperatura y sometidos a la llama la velocidad de combustión no será superior a 60 mm/min.
- Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de bola de acero de 55 g de masa, desde 130 cm de altura, repetido tres veces consecutivas.
- Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario.
- El valor de la transmisión media al visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89%.

Las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16,

Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14/06/1978.

3.2.7. Prescripciones de la mascarilla antipolvo

La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Las

maskarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

El cuerpo de la maskarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

Las maskarillas antipolvo que se utilicen por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28/07/1975.

3.2.8. Prescripciones de la bota impermeable al agua y la humedad

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios serán clase N, pudiéndose emplear también la clase E.

La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos. Deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.

Asimismo, carecerán de imperfección o deformación que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquéllos que estén afectados por el agua. El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca. Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectivos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar. Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones. El modelo tipo se someterá a ensayos



de envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo de superarlos.

Las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M- 27, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 03/12/1981.

3.2.9. Prescripciones de guantes aislantes de la electricidad

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios serán para actuación sobre instalación de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 30.000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes o mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades. Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis. Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidiestros.

Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante menor o igual a 430 mm.

Los aislantes de alta tensión serán largos, mayor la longitud de 430 mm. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo admitido será de 2,6 mm.

En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 kg/cm², el alargamiento a la rotura no será inferior al 600% y la deformación permanente no será superior al 18%.

Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán como mínimo el 80% del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.

Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8 mA sometidos a una tensión de 5.000 V y una tensión de perforación de 6.500 V, todo ello medido con una fuente de una frecuencia de 50 Hz. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30.000 V y una tensión de perforación de 35.000 V.

Los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados según las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria MT4.

3.2.10. Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de alta tensión

Los operarios se mantendrán a una distancia de 0.5 m. de cualquier elemento de baja tensión, a no ser que lleven las protecciones adecuadas. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, se obligará a los operarios a mantenerse a una distancia no menor a 4 m.

En caso de que la obra interfiera con una línea aérea de baja tensión y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,5 m.

Además, se seguirá lo indicado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, concretamente en la Instrucción Técnica Complementaria MI BT 21, de protección contra contactos directos e indirectos.

3.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

Sin olvidar los medios de protección personal, necesarios para la prevención de los riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se ha previsto la adopción de protecciones colectivas en todas las fases de la obra, en la que pueden servir para eliminar o reducir riesgos derivados de los trabajos.

Se contemplan los medios de protección colectivas durante los trabajos, con la amplitud necesaria para una actuación eficaz, ampliando el concepto de protección colectiva más allá de lo que específicamente puede ser considerado como tal. Además de medios de protección, se prestará atención a otros aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra, etc., que sin ser medios específicos de protección colectiva tienen su carácter en cuanto que con la atención debida de los mismos, se mejora el grado de seguridad, al reducir los riesgos de accidentes.

Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán entre otras, las siguientes:

- Barandillas y vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 90 cm y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.
- Señales: todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por el Ministerio de Fomento.
- Topes de desplazamiento de vehículos: se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincado al mismo.
- Pasillos de seguridad: podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos.



- Redes: serán de poliamida.
- Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 metros del suelo estarán dotadas de barandilla de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié de 20 cm.
- Las escaleras de mano deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.
- Los extintores de polvo polivalente se revisarán cada seis meses y cumplirán las condiciones especificadas en la Normativa vigente al respecto (NBE/CPI-82).
- Los pórticos limitadores de gálibo dispondrán de dintel debidamente señalizado.
- Los vehículos de carga llevarán bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de los vehículos de cadenas.
- Los medios auxiliares de topografía, tales como cintas, jalones, miras telescópicas, etc., serán dieléctricos.
- Lonas. Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.
- Bandas de separación con vías y carreteras con tráfico. Se colocarán con pies derechos metálicos bien empotrados en el terreno. La banda será de plástico de colores vivos. La resistencia mínima a la tracción será de 50 Kg.
- Conos de separación en carreteras. Se colocarán lo suficientemente próximos para delimitar en todo caso la zona de trabajo o de peligro.

3.4. NORMAS Y CONDICIONES A CUMPLIR EN LA SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

Señalización de riesgos en el trabajo:

La señalización de seguridad y salud en el lugar de trabajo se regirá por el R.D. 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgos de caídas, choques o golpes se podrá optar por colocar señales en paneles o por utilizar la señalización por color, o podrán utilizarse ambos complementariamente.

4. NORMAS DE PREVENCIÓN

4.1. EXCAVACIÓN EN ZANJAS

La zona de zanja abierta estará protegida mediante redes de nylon, malla 5 x 5 y/o barandillas autoportantes en cadena tipo "ayuntamiento", ubicadas a 2 m del borde superior del corte. Se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm de anchura, (mínimo 3 tablonos de 7 cm. de grosor),

bordeadas con barandillas sólidas de 90 cm, de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm. Se colocarán, sobre las zanjas en las zonas de paso de vehículos, palastros continuos resistentes que imposibiliten la caída a la zanja.

El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado a una distancia de la zanja no inferior a 2 m, mediante el uso de cuerda de banderolas, o mediante bandas de tablón tendidas en línea en el suelo. El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m en borde de la zanja, y estarán amarradas firmemente al borde superior de coronación. No se permite que en las inmediaciones de las zanjas haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m del borde, en prevención de los vuelcos o deslizamientos por sobrecarga.

En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos, se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente al Jefe de Obra. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema surgido por la Dirección Facultativa, siguiendo sus instrucciones expresas. Con lluvia de gran intensidad o aparición de nivel freático alto, se vigilará el comportamiento de los taludes en prevención de derrumbamientos sobre los operarios. Se ejecutarán lo antes posible los achiques necesarios.

El personal que debe trabajar en el interior de las zanjas en esta obra conocerá los riesgos a los que pueda estar sometido. Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,5 m se entibará. Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria situada a una distancia mínima de 2 m del borde. Se revisará el estado de cortes o taludes, a intervalos regulares, en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos, carreteras, etc. transitados por vehículos, y en especial, si en la proximidad se establecen tajos con usos de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria pesada.

Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas o trincheras, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a puntos fuertes ubicados en el exterior de las zanjas. Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren (o caigan) en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes. Ninguna persona permanecerá dentro del radio de acción de las máquinas. La circulación de vehículos se realizará como mínimo a 3 m, para vehículos ligeros, y a 4 m, para pesados, del borde de la excavación. Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de una zanja recién abierta, antes de haber procedido a su saneo, entibado, etc.

Los taludes se revisarán especialmente en época de lluvias y cuando se produzcan cambios de temperatura que puedan ocasionar descongelación o congelación del agua del terreno.



Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno. Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas. Si a los taludes de la excavación no es posible darles su pendiente natural, los laterales de las zanjas se entibarán. Si las condiciones del terreno no permiten la permanencia de personas dentro de la zanja, se hará el entibado desde fuera de la zanja. Las máquinas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento, o en su defecto, estarán provistas de interruptores diferenciales, asociados a sus correspondientes puestas a tierra. Se utilizará alumbrado portátil alimentado con tensión de seguridad (24 voltios), con portalámparas estancos, dotados de mango aislante y rejilla protectora.

4.2. RELLENOS

Durante la maniobra de descenso de la caja de los camiones, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos se prohíbe la marcha hacia atrás con la caja levantada. Se prohíbe también que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción en número superior a los asientos existentes, en el interior.

Para evitar desplomes y caídas, las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de terraplenes se dirigirán por personal especializado. Se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y STOP.

Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra. Todo el personal que maneje los camiones, dumpers, motoniveladoras, apisonadoras o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos pasarán la revisión periódica (ITV), en especial, en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento. Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible. Todos los vehículos de transporte de material empleados también especificarán claramente la tara y la carga máxima.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras. Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas, especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras. Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

Se instalarán en el borde de los terraplenes de vertidos, fuertes topes de limitación de recorrido para el vertido de retroceso. Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por personal capacitado.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno serán dotados de bocina automática de marcha atrás. Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos: peligro de vuelco, atropello, colisión, etc.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina, en el interior de la obra.

4.3. MANEJO DE MÓDULOS Y MATERIALES POR MEDIOS MECÁNICOS

En el manejo de módulos pesados, o de otros elementos o materiales mediante medios mecánicos, deberán extremarse las precauciones para evitar fallos técnicos en ganchos, cables y eslingas.

a) Ganchos:

- Respetar la carga máxima de utilización.
- Respetar la vida útil de los ganchos.
- Desechar los ganchos doblados; nunca deben enderezarse si se han doblado.

b) Cables:

- Los cables deben ser de la composición adecuada y tener la capacidad de carga o necesaria para el uso al que se destinen.
- Deben revisarse frecuentemente y realizar el oportuno mantenimiento, mediante su engrase para reducir el desgaste y protegerlos de la corrosión.
- Los cables deben almacenarse en lugares secos y bien ventilados y no deben apoyarse directamente en el suelo.

c) Eslingas:

- Cuidar del asentamiento de las eslingas: es fundamental que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.
- Evitar los cruces de eslingas. La mejor manera de evitar éstos es reunir los distintos ramales en un anillo central.
- Elegir los terminales adecuados. En una eslinga se pueden colocar diversos accesorios: anillas, grilletes, ganchos, etc., cada uno tiene una aplicación concreta.
- Asegurar la resistencia de los puntos de enganche y conservarlas en buen estado. No se deben dejar a la intemperie y menos aún tiradas por el suelo.



5. INSTALACIONES

5.1. SERVICIO MÉDICO: RECONOCIMIENTO Y BOTIQUÍN

La empresa constructora deberá disponer de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado, según el Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa, O.M. del 21-11-1959.

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la obra, deberán pasar un reconocimiento médico previo al inicio del trabajo, y que será repetido cada año.

El botiquín se encontrará en local limpio y adecuado al mismo. Estará señalizado convenientemente tanto el propio botiquín como su exterior, donde existirá señalización de indicación de acceso al mismo. La persona, que lo atienda habitualmente, deberá poseer unos conocimientos médicos mínimos.

El botiquín contendrá al menos:

- Agua oxigenada
- Alcohol de 96º
- Tintura de yodo
- Mercurio-cromo
- Amoniaco
- Gasas esterilizadas
- Algodón
- Vendas
- Esparadrapo
- Antiespasmódicos
- Analgésicos
- Torniquetes
- Guantes esterilizados
- Termómetros clínicos
- Tijera

Se revisará periódicamente el botiquín reponiendo o sustituyendo todo lo que fuere preciso.

5.2. LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de vestuario, servicios, higiénicos y comedor, debidamente dotados.

El vestuario albergará taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción. Los servicios higiénicos tendrán al menos un lavabo y una ducha con agua caliente por cada diez trabajadores y al menos un WC por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

El comedor contará con mesas y asientos con respaldo, pilas, lavavajillas, calienta comidas, calefacción y un recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

6. RESPONSABLES DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

6.1. COMUNICACIÓN A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Antes del inicio de las obras se comunicará a la Dirección Facultativa los nombres de los responsables de seguridad e higiene, así como sus sustitutos en caso de baja o ausencia.

6.2. VIGILANTE DE SEGURIDAD

La empresa constructora nombrará un Vigilante de Seguridad que será un técnico del Servicio Técnico de Seguridad, o un monitor de Seguridad, o un socorrista.

En todo caso, será la persona más preparada en estas materias, y siempre recaerá el nombramiento en una persona que tenga amplios conocimientos de la obra y esté en ella con asiduidad.

6.3. JEFE DE SEGURIDAD

La empresa constructora nombrará un Jefe de Seguridad que será un Técnico del Servicio de Seguridad con amplios conocimientos de la obra y con presencia constante en la misma. Sus funciones serán:

- Coordinar los cursillos de formación e información de todos los operarios.
- Ser el responsable de la seguridad de las obras.
- Convocar, promover y dirigir las reuniones periódicas con los operarios, así como cualquier otra función que le encomiende este documento.
- Comunicar por orden jerárquico al vigilante las situaciones que puedan producirse y proponer medidas preventivas a adoptar.



6.4. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

La Dirección de Obra, antes del inicio de los trabajos designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra si en la ejecución de la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

El coordinador deberá ser técnico competente en la materia y estará integrado en la Dirección facultativa.

Sus funciones serán las siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997 y que son las que se indican a continuación:
- El coordinador de Seguridad y Salud, o en su defecto el Director de la obra emitirá un informe respecto al plan elaborado por el contratista, elevándolo a la Administración para su correspondiente aprobación.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, será el Director de Obra el que asume esta función.

6.5. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Las funciones de los contratistas, y subcontratistas si los hubiera, serán:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el punto b) del artículo 3.4. del presente pliego.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las

disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su caso el Director de obra.

6.6. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos. Será necesaria su constitución en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores. Estará formado por los Delegados de Prevención y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra. Se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones del mismo.

Sus funciones son:

- Participación en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias. Existentes.

En el ejercicio de sus competencias, dicho Comité estará facultado para:

- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.
- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que considere oportunas.
- Conocer cuántos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los procedentes de la actividad del servicio de prevención, en su caso.
- Conocer e informar la memoria y programación anual de servicios de prevención.



7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. Se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

El Coordinador en materia de seguridad y de salud antes del inicio de la obra aprobará el Plan de Seguridad y Salud. En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a que se refiere este artículo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Este Plan estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

8. LIBRO DE INCIDENCIAS

En la oficina principal de la obra, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto, facilitado por el Colegio Profesional que vise el Proyecto de ejecución de la obra. Este libro constará de hojas cuadruplicadas que se destinarán a:

- Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia donde se realiza la obra.
- Dirección facultativa de las mismas.
- Contratista adjudicatario y, en su defecto, Vigilante de Seguridad y representante de los trabajadores.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

El coordinador en materia de seguridad y salud dispondrá del libro de incidencias durante la ejecución de la obra. En caso de que no fuera necesaria la designación de coordinador, estará en poder de la dirección facultativa. Dicho libro debe mantenerse siempre en la obra. Tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

De acuerdo con el RD 555/86, podrán hacer anotaciones en dicho libro:

- La Dirección Facultativa.
- Los Técnicos de los Gabinetes Provinciales de Seguridad y los responsables de los trabajadores.

9. MEDICIÓN Y ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La medición de las distintas partidas que constituyen el Artículo de Seguridad y Salud, se efectuará periódicamente por fracciones de cada unidad, proporcionalmente al importe de las obras ejecutadas a las que afecten, de modo que con la última certificación se abone el 95% de cada precio unitario consignado para este fin, quedando el 5% restante para abono en la liquidación de las obras.

Si en algún mes o parte de él las medias de Seguridad y Salud adoptadas son consideradas insuficientes por la Dirección Facultativa, no se abonará la parte del precio correspondiente, no recuperándose posteriormente.

Las medidas de protección adicionales que puedan resultar aconsejables o impuestas por la Dirección de Obra o por otras instancias competentes, no serán objeto de abono independiente, considerándose repercutidas en los diferentes conceptos de varios y medios auxiliares y en costes indirectos.

Se abonarán a los precios que para cada unidad figuren en el Cuadro de Precios Nº 1 del contrato.

Dichos precios incluyen la instalación, mantenimiento, desmontaje, retirada, limpieza y cuantos elementos y medios auxiliares sean precisos para el fin a que están destinados, aunque no estén explícitamente citados en la descomposición del precio y, concretamente, para el cumplimiento



de la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, no pudiendo el Contratista reclamar cantidades distintas a las indicadas.

A Coruña, octubre de 2017, El Autor del Proyecto:

Fdo. Alejandro Forján Oliveira



DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO



-
- 1. MEDICIONES**
 - 2. CUADRO DE PRECIOS Nº1**
 - 3. CUADRO DE PRECIOS Nº2**
 - 4. PRESUPUESTO**
 - 5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO**



1. MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
CAPÍTULO 1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL			D41ED105	ud TAPONES ANTIRUIDO ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	15.00
D41EA001	ud CASCO DE SEGURIDAD ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	15.00	D41EG425	ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	10.00
D41EA401	ud MASCARILLA ANTIPOLVO ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	15.00	CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS		
D41EA410	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	15.00	D41CA012	ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	8.00
D41EA220	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.	15.00	D41CA040	ud CARTEL INDICATIVO RIESGO I/SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	4.00
D41EA230	ud GAFAS ANTIPOLVO ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	15.00	D41CC040	ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos).	40.00
D41EC001	ud MONO DE TRABAJO ud. Mono de trabajo, homologado CE.	15.00	D41CC020	ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE ud. Valla de obra de 800x200 mm de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos).	2.00
D41EC010	ud IMPERMEABLE ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	15.00	D41CE001	ud BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos).	4.00
D41EE010	ud PAR GUANTES NEOPRENO 100% ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.	15.00	D41CC230	m CINTA DE BALIZAMIENTO ROJA/BLANCA m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	500.00
D41EE012	ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	10.00	D41CC240	m BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE m. Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m (un uso).	4.00
D41EE030	ud PAR GUANTES AISLANTES ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	5.00	D41CC052	m VALLA METÁLICA MÓVIL m. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m, colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	100.00
D41EG001	ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	15.00	D41CA010	ud SEÑAL STOP CON SOPORTE ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	2.00
D41EG015	ud PAR BOTAS SEGURIDAD PUNTERA PIEL ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	15.00	D41CA0102	ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	2.00
D41EG030	ud PAR BOTAS AISLANTES ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	5.00			
D41EA601	ud PROTECTORES AUDITIVOS ud. Protectores auditivos, homologados.	15.00			
D41EC050	ud PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	15.00			
D41EC520	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	15.00			



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
D41CA016	ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	2.00	D41AG401	ud JABONERA INDUSTRIAL ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).	2.00
CAPÍTULO 3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS			D41AG405	ud SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexionado eléctrico (10 usos).	1.00
D41GG405	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	3.00	D41AG408	ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS ud. Espejo de 80x40 cm en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	1.00
CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			D41AG410	ud PORTARROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).	2.00
D41AA310	ud ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA COMEDOR ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	10.00	D41AG620	ud HORNO MICROONDAS DE 800 W ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).	1.00
D41AA212	ud ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	10.00	D41AG642	ud CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos).	1.00
D41AG210	ud BANCO POLIPROPILENO 10 PERSONAS ud. Banco de polipropileno para 10 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos).	2.00	D41AG700	ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	1.00
D41AA320	ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	10.00	D41IA210	ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	22.00
D41AG630	ud MESA MELAMINA 20 PERSONAS ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 20 personas, y tablero superior de melamina colocada. (20 usos).	1.00	CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS		
D41AG201	ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).	15.00	D41IA040	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. ud. Reconocimiento médico obligatorio.	15,00
			D41AG801	ud BOTIQUÍN DE OBRA ud. Botiquín de obra instalado.	1,00
			D41AG820	ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos).	1.00



2. CUADRO DE PRECIOS Nº1



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL			
D41EA001	ud	CASCO DE SEGURIDAD ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
TOTAL PARTIDA			3.39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
D41EA401	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	
TOTAL PARTIDA			4.46
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
D41EA410	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	
TOTAL PARTIDA			0.74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
D41EA220	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.	
TOTAL PARTIDA			12.48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
D41EA230	ud	GAFAS ANTIPOLVO ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	
TOTAL PARTIDA			3.81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			
D41EC001	ud	MONO DE TRABAJO ud. Mono de trabajo, homologado CE.	
TOTAL PARTIDA			18.59
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUETA Y NUEVE CÉNTIMOS			
D41EC010	ud	IMPERMEABLE ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	
TOTAL PARTIDA			7.02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS			
D41EE010	ud	PAR GUANTES NEOPRENO 100% ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.	
TOTAL PARTIDA			3.10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS DIEZ CÉNTIMOS			
D41EE012	ud	PAR GUANTES LONA/SERRAJE ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	
TOTAL PARTIDA			2.65
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41EE030	ud	PAR GUANTES AISLANTES ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	
TOTAL PARTIDA			28.40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS			
D41EG001	ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	
TOTAL PARTIDA			13.17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS			
D41EG015	ud	PAR BOTAS SEGURIDAD PUNTERA PIEL ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	
TOTAL PARTIDA			36.48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
D41EG030	ud	PAR BOTAS AISLANTES ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	
TOTAL PARTIDA			24.50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS			
D41EA601	ud	PROTECTORES AUDITIVOS ud. Protectores auditivos, homologados.	
TOTAL PARTIDA			6.60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS			
D41EC050	ud	PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	
TOTAL PARTIDA			9.96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
D41EC520	ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
TOTAL PARTIDA			22.09
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS			
D41ED105	ud	TAPONES ANTIRUIDO ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	
TOTAL PARTIDA			0.25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS			
D41EG425	ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	
TOTAL PARTIDA			16.48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS			



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 2		PROTECCIONES COLECTIVAS	
D41CA012	ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
TOTAL PARTIDA			54.67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
D41CA040	ud	CARTEL INDICATIVO RIESGO I/SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	
TOTAL PARTIDA			19.82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con OCENTA Y DOS CÉNTIMOS			
D41CC040	ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos).	
TOTAL PARTIDA			2.60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS			
D41CC020	ud	VALLA DE OBRA CON TRÍPODE ud. Valla de obra de 800x200 mm de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos).	
TOTAL PARTIDA			4.77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
D41CE001	ud	BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos).	
TOTAL PARTIDA			10.04
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUATRO CÉNTIMOS			
D41CC230	m	CINTA DE BALIZAMIENTO ROJA/BLANCA m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
TOTAL PARTIDA			1.98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
D41CC240	m	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE m. Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m (un uso).	
TOTAL PARTIDA			19.04
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41CC052	m	VALLA METÁLICA MÓVIL m. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m, colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	
TOTAL PARTIDA			8.13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS			
D41CA010	ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
TOTAL PARTIDA			52.85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
D41CA0102	ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
TOTAL PARTIDA			60.81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			
D41CA016	ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
TOTAL PARTIDA			52.85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
CAPÍTULO 3		EXTINCIÓN DE INCENDIOS	
D41GG405	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	
TOTAL PARTIDA			34.59
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
CAPÍTULO 4		INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	
D41AA310	ud	ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA COMEDOR ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
TOTAL PARTIDA			73.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS			



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41AA212	ud	ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO ud. Mes de alquiler de caseta prefábrica con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. TOTAL PARTIDA 94.00	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS			
D41AG210	ud	BANCO POLIPROPILENO 10 PERSONAS ud. Banco de polipropileno para 10 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos). TOTAL PARTIDA 20.96	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
D41AA320	ud	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS ud. Mes de alquiler de caseta prefábrica para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. TOTAL PARTIDA 79.00	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS			
D41AG630	ud	MESA MELAMINA 20 PERSONAS ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 20 personas, y tablero superior de melanina colocada. (20 usos). TOTAL PARTIDA 31.74	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
D41AG201	ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos). TOTAL PARTIDA 19.47	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
D41AG401	ud	JABONERA INDUSTRIAL ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos). TOTAL PARTIDA 5.39	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
D41AG405	ud	SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexionado eléctrico (10 usos). TOTAL PARTIDA 47.96	
Asciende el precio total d la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS			

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41AG408	ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS ud. Espejo de 80x40 cm en vestuarios y aseos, colocado (un uso). TOTAL PARTIDA 51.97	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
D41AG410	ud	PORTARROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos). TOTAL PARTIDA 5.59	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
D41AG620	ud	HORNO MICROONDAS DE 800 W ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos). TOTAL PARTIDA 25.34	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
D41AG642	ud	CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos). TOTAL PARTIDA 24.59	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CICIENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
D41AG700	ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos). TOTAL PARTIDA 17.30	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			
D41IA210	ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas. TOTAL PARTIDA 32.54	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
CAPÍTULO 5		MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	
D41IA040	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. ud. Reconocimiento médico obligatorio. TOTAL PARTIDA 53.25	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS			
D41AG801	ud	BOTIQUIN DE OBRA ud. Botiquín de obra instalado. TOTAL PARTIDA 22.72	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS			
D41AG820	ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos). TOTAL PARTIDA 6.78	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS			



A Coruña, octubre de 2017, El Autor del Proyecto:

Fdo. Alejandro Forján Oliveira



3. CUADRO DE PRECIOS Nº2



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1		EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL					
D41EA001	ud	CASCO DE SEGURIDAD ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.		D41EC001	ud	MONO DE TRABAJO ud. Mono de trabajo, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	3.19			Resto de obra y materiales	17.47
		Suma de la partida	3.19			Suma de la partida	17.47
		Costes indirectos 6.00%	0.20			Costes indirectos 6.00%	1.12
		TOTAL PARTIDA	3.39			TOTAL PARTIDA	18.59
D41EA401	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO ud. Mascarilla antipolvo, homologada.		D41EC010	ud	IMPERMEABLE ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	4.19			Resto de obra y materiales	6.60
		Suma de la partida	4.19			Suma de la partida	6.60
		Costes indirectos 6.00%	0.27			Costes indirectos 6.00%	0.42
		TOTAL PARTIDA	4.46			TOTAL PARTIDA	7.02
D41EA410	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.		D41EE010	ud	PAR GUANTES NEOPRENO 100% ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	0.70			Resto de obra y materiales	2.91
		Suma de la partida	0.70			Suma de la partida	2.91
		Costes indirectos 6.00%	0.04			Costes indirectos 6.00%	0.19
		TOTAL PARTIDA	0.74			TOTAL PARTIDA	3.10
D41EA220	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.		D41EE012	ud	PAR GUANTES LONA/SERRAJE ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	11.73			Resto de obra y materiales	2.49
		Suma de la partida	11.73			Suma de la partida	2.49
		Costes indirectos 6.00%	0.75			Costes indirectos 6.00%	0.16
		TOTAL PARTIDA	12.48			TOTAL PARTIDA	2.65
D41EA230	ud	GAFAS ANTIPOLVO ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.		D41EE030	ud	PAR GUANTES AISLANTES ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	
		Resto de obra y materiales	3.58			Resto de obra y materiales	26.70
		Suma de la partida	3.58			Suma de la partida	26.70
		Costes indirectos 6.00%	0.23			Costes indirectos 6.00%	1.70
		TOTAL PARTIDA	3.81			TOTAL PARTIDA	28.40



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41EG001	ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.		D41EC520	ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	12.38			Resto de obra y materiales	20.76
		Suma de la partida	12.38			Suma de la partida	20.76
		Costes indirectos 6.00%	0.79			Costes indirectos 6.00%	1.33
		TOTAL PARTIDA	13.17			TOTAL PARTIDA	22.09
D41EG015	ud	PAR BOTAS SEGURIDAD PUNTERA PIEL ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.		D41ED105	ud	TAPONES ANTIRUIDO ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	34.29			Resto de obra y materiales	0.23
		Suma de la partida	34.29			Suma de la partida	0.23
		Costes indirectos 6.00%	2.19			Costes indirectos 6.00%	0.02
		TOTAL PARTIDA	36.48			TOTAL PARTIDA	0.25
D41EG030	ud	PAR BOTAS AISLANTES ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.		D41EG425	ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales	23.03			Resto de obra y materiales	15.49
		Suma de la partida	23.03			Suma de la partida	15.49
		Costes indirectos 6.00%	1.47			Costes indirectos 6.00%	0.99
		TOTAL PARTIDA	24.50			TOTAL PARTIDA	16.48
D41EA601	ud	PROTECTORES AUDITIVOS ud. Protectores auditivos, homologados.		CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
		Resto de obra y materiales	6.20	D41CA012	ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
		Suma de la partida	6.20			Mano de obra	7.78
		Costes indirectos 6.00%	0.40			Resto de obra y materiales	43.61
		TOTAL PARTIDA	6.60			Suma de la partida	51.39
D41EC050	ud	PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.				Costes indirectos 6.00%	3.28
		Resto de obra y materiales	9.36			TOTAL PARTIDA	54.67
		Suma de la partida	9.36				
		Costes indirectos 6.00%	0.60				
		TOTAL PARTIDA	9.96				



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41CA040	ud	CARTEL INDICATIVO RIESGO I/SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. Mano de obra 4.78 Resto de obra y materiales 13.85 Suma de la partida 18.63 Costes indirectos 6.00% 1.19 TOTAL PARTIDA 19.82		D41CC230	m	CINTA DE BALIZAMIENTO ROJA/BLANCA m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado. Mano de obra 1.71 Resto de obra y materiales 0.15 Suma de la partida 1.86 Costes indirectos 6.00% 0.12 TOTAL PARTIDA 1.98	
D41CC040	ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos). Mano de obra 0.80 Resto de obra y materiales 1.64 Suma de la partida 2.44 Costes indirectos 6.00% 0.16 TOTAL PARTIDA 2.60		D41CC240	m	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE m. Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m (un uso). Mano de obra 1.49 Resto de obra y materiales 16.41 Suma de la partida 17.90 Costes indirectos 6.00% 1.14 TOTAL PARTIDA 19.04	
D41CC020	ud	VALLA DE OBRA CON TRÍPODE ud. Valla de obra de 800x200 mm de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos). Mano de obra 0.80 Resto de obra y materiales 3.40 Suma de la partida 4.20 Costes indirectos 6.00% 0.27 TOTAL PARTIDA 4.77		D41CC052	m	VALLA METÁLICA MÓVIL m. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m, colocada sobre soportes de hormigón (5 usos). Mano de obra 3.19 Resto de obra y materiales 4.45 Suma de la partida 7.64 Costes indirectos 6.00% 0.49 TOTAL PARTIDA 8.13	
D41CE001	ud	BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos). Mano de obra 0.80 Resto de obra y materiales 8.64 Suma de la partida 9.44 Costes indirectos 6.00% 0.60 TOTAL PARTIDA 10.04		D41CA010	ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos). Mano de obra 7.78 Resto de obra y materiales 41.90 Suma de la partida 49.68 Costes indirectos 6.00% 3.17 TOTAL PARTIDA 52.85	



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41CA0102	ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).		CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
		Mano de obra 7.78		D41AA310	ud	ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA COMEDOR ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Resto de obra y materiales 49.38				Resto de obra y materiales 68.62	
		Suma de la partida 57.16				Suma de la partida 68.62	
		Costes indirectos 6.00% 3.65				Costes indirectos 6.00% 4.38	
		TOTAL PARTIDA 60.81				TOTAL PARTIDA 73.00	
D41CA016	ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).		D41AA212	ud	ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	
		Mano de obra 7.78				Resto de obra y materiales 88.36	
		Resto de obra y materiales 41.90				Suma de la partida 88.36	
		Suma de la partida 49.68				Costes indirectos 6.00% 5.64	
		Costes indirectos 6.00% 3.17				TOTAL PARTIDA 94.00	
		TOTAL PARTIDA 52.85		D41AG210	ud	BANCO POLIPROPILENO 10 PERSONAS ud. Banco de polipropileno para 10 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos).	
CAPÍTULO 3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS						Mano de obra 2.96	
D41GG405	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.				Resto de obra y materiales 16.74	
		Mano de obra 1.59				Suma de la partida 19.70	
		Resto de obra y materiales 30.92				Costes indirectos 6.00% 1.26	
		Suma de la partida 32.51				TOTAL PARTIDA 20.96	
		Costes indirectos 6.00% 2.08					
		TOTAL PARTIDA 34.59					



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41AA320	ud	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. Resto de obra y materiales 74.26 Suma de la partida 74.26 Costes indirectos 6.00% 4.74 TOTAL PARTIDA 79.00		D41AG405	ud	SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexionado eléctrico (10 usos). Mano de obra 11.28 Resto de obra y materiales 33.80 Suma de la partida 45.08 Costes indirectos 6.00% 2.88 TOTAL PARTIDA 47.96	
D41AG630	ud	MESA MELAMINA 20 PERSONAS ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 20 personas, y tablero superior de melanina colocada. (20 usos). Mano de obra 12.48 Resto de obra y materiales 17.36 Suma de la partida 29.84 Costes indirectos 6.00% 1.90 TOTAL PARTIDA 31.74		D41AG408	ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS ud. Espejo de 80x40 cm en vestuarios y aseos, colocado (un uso). Mano de obra 7.67 Resto de obra y materiales 41.18 Suma de la partida 48.85 Costes indirectos 6.00% 3.12 TOTAL PARTIDA 51.97	
D41AG201	ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos). Mano de obra 8.47 Resto de obra y materiales 9.83 Suma de la partida 18.30 Costes indirectos 6.00% 1.17 TOTAL PARTIDA 19.47		D41AG410	ud	PORTARROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos). Mano de obra 3.19 Resto de obra y materiales 2.06 Suma de la partida 5.25 Costes indirectos 6.00% 0.34 TOTAL PARTIDA 5.59	
D41AG401	ud	JABONERA INDUSTRIAL ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos). Mano de obra 3.01 Resto de obra y materiales 2.06 Suma de la partida 5.07 Costes indirectos 6.00% 0.32 TOTAL PARTIDA 5.39		D41AG620	ud	HORNO MICROONDAS DE 800 W ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos). Mano de obra 3.32 Resto de obra y materiales 20.50 Suma de la partida 23.82 Costes indirectos 6.00% 1.52 TOTAL PARTIDA 25.34	



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41AG642	ud	CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos).		D41AG801	ud	BOTIQUIN DE OBRA ud. Botiquín de obra instalado.	
		Mano de obra 3.11				Resto de obra y materiales 21.36	
		Resto de obra y materiales 20.00				Suma de la partida 21.36	
		Suma de la partida 23.11				Costes indirectos 6.00% 1.36	
		Costes indirectos 6.00% 1.48				TOTAL PARTIDA 22.72	
		TOTAL PARTIDA 24.59		D41AG820	ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos).	
D41AG700	ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).				Resto de obra y materiales 6.37	
		Mano de obra 0.86				Suma de la partida 6.37	
		Resto de obra y materiales 15.40				Costes indirectos 6.00% 0.41	
		Suma de la partida 16.26				TOTAL PARTIDA 6.78	
		Costes indirectos 6.00% 1.04					
		TOTAL PARTIDA 17.30					
D41IA210	ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.					
		Mano de obra 11.59					
		Resto de obra y materiales 19.00					
		Suma de la partida 30.59					
		Costes indirectos 6.00% 1.95					
		TOTAL PARTIDA 32.54					
CAPÍTULO 5		MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					
D41IA040	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. ud. Reconocimiento médico obligatorio.					
		Resto de obra y materiales 50.05					
		Suma de la partida 50.05					
		Costes indirectos 6.00% 3.20					
		TOTAL PARTIDA 53.25					

A Coruña, octubre de 2017, El Autor del Proyecto:

Fdo. Alejandro Forján Oliveira



4. PRESUPUESTO



CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL						D41ED105	ud	TAPONES ANTIRUIDO			
D41EA001	ud	CASCO DE SEGURIDAD ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.						ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	15.00	0.25	3.75
			15.00	3.39	50.85	D41EG425	ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO			
D41EA401	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO ud. Mascarilla antipolvo, homologada.						ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	10.00	16.48	164.80
			15.00	4.46	66.90	TOTAL CAPÍTULO 1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL					2,587.91
D41EA410	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.				CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS					
			15.00	0.74	11.10	D41CA012	ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE			
D41EA220	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.						ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	8.00	54.67	437.36
			15.00	12.48	187.20	D41CA040	ud	CARTEL INDICATIVO RIESGO I/SOPORTE			
D41EA230	ud	GAFAS ANTIPOLVO ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.						ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	4.00	19.82	79.28
			15.00	3.81	57.15	D41CC040	ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES			
D41EC001	ud	MONO DE TRABAJO ud. Mono de trabajo, homologado CE.						ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos).	40.00	2.60	104.00
			15.00	18.59	278.85	D41CC020	ud	VALLA DE OBRA CON TRÍPODE			
D41EC010	ud	IMPERMEABLE ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.						ud. Valla de obra de 800x200 mm de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos).	2.00	4.77	9.54
			15.00	7.02	105.30	D41CE001	ud	BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA			
D41EE010	ud	PAR GUANTES NEOPRENO 100% ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.						ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos).	4.00	10.04	40.16
			15.00	3.10	46.50	D41CC230	m	CINTA DE BALIZAMIENTO ROJA/BLANCA			
D41EE012	ud	PAR GUANTES LONA/SERRAJE ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.						m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	500.00	1.98	990.00
			10.00	2.65	26.50	D41CC240	m	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE			
D41EE030	ud	PAR GUANTES AISLANTES ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.						m. Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m (un uso).	4.00	19.04	76.16
			5.00	28.40	142.00	D41CC052	m	VALLA METÁLICA MÓVIL			
D41EG001	ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.						m. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m, colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	100.00	8.13	813.00
			15.00	13.17	197.56	D41CA010	ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE			
D41EG015	ud	PAR BOTAS SEGURIDAD PUNTERA PIEL ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.						ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	2.00	52.85	105.70
			15.00	36.48	547.20						
D41EG030	ud	PAR BOTAS AISLANTES ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.									
			5.00	24.50	122.50						
D41EA601	ud	PROTECTORES AUDITIVOS ud. Protectores auditivos, homologados.									
			15.00	6.60	99.00						
D41EC050	ud	PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.									
			15.00	9.96	149.40						
D41EC520	ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.									
			15.00	22.09	331.35						



CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41CA0102	ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	2.00	60.81	121.62	D41AA320	ud	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS ud. Mes de alquiler de caseta prefábrica para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	10.00	79.00	790.00
D41CA016	ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	2.00	52.85	105.70	D41AG630	ud	MESA MELAMINA 20 PERSONAS ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 20 personas, y tablero superior de melanina colocada. (20 usos).	1.00	31.74	31.74
TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS					2,882.52	D41AG201	ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).	15.00	19.47	292.05
CAPÍTULO 3		EXTINCIÓN DE INCENDIOS									
D41GG405	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	3.00	34.59	103.77	D41AG401	ud	JABONERA INDUSTRIAL ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).	2.00	5.39	10.78
TOTAL CAPÍTULO 3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS					103.77	D41AG405	ud	SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexionado eléctrico (10 usos).	1.00	47.96	47.96
CAPÍTULO 4		INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR									
D41AA310	ud	ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA COMEDOR ud. Mes de alquiler de caseta prefábrica para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	10.00	73.00	730.00	D41AG408	ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS ud. Espejo de 80x40 cm en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	1.00	51.97	51.97
D41AA212	ud	ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO ud. Mes de alquiler de caseta prefábrica con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	10.00	94.00	940.00	D41AG410	ud	PORTARROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).	2.00	5.59	11.18
D41AG210	ud	BANCO POLIPROPILENO 10 PERSONAS ud. Banco de polipropileno para 10 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).	2.00	20.96	41.92	D41AG620	ud	HORNO MICROONDAS DE 800 W ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).	1.00	25.34	25.34
						D41AG642	ud	CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos).	1.00	24.59	24.59
						D41AG700	ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	1.00	17.30	17.30
						D41IA210	ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	22.00	32.54	715.88
						TOTAL CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					3,856.97
CAPÍTULO 5		MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS									
D41IA040	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. ud. Reconocimiento médico obligatorio.	15,00	53.25	798.75						



CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41AG801	ud	BOTIQUIN DE OBRA ud. Botiquín de obra instalado.	1,00	21.36	21.36
D41AG820	ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos).	1.00	6.78	6.78
TOTAL CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					826.89
TOTAL					10,258.06



5. RESUMEN PRESUPUESTO



CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS
1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	2,587.91
2	PROTECCIÓN COLECTIVA	2,882.52
3	EXTINCIÓN DE INCENDIOS	103.77
4	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAS	3,856.97
5	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	826.89
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		10,258.06

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DIEZ MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

A Coruña, octubre de 2017, El Autor del Proyecto:

Fdo. Alejandro Forján Oliveira



ANEJO Nº22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. INTRODUCCIÓN
2. COSTES DIRECTOS
 - 2.1. MANO DE OBRA
 - 2.2. MAQUINARIA
 - 2.3. MATERIALES
3. COSTES INDIRECTOS
4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

APÉNDICE 1: MANO DE OBRA

APÉNDICE 2: MAQUINARIA

APÉNDICE 3: MATERIALES

APÉNDICE 4: CUADRO DE DESCOMPUESTOS



1. INTRODUCCIÓN

Con el objeto de dar cumplimiento al artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (BOE 27/7/68) se redacta el presente anejo donde se justifica el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios del Documento nº4: Presupuesto

De acuerdo al artículo 2 de la citada Orden, este anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual.

Los conceptos que componen un precio se ajustarán a lo que dicta el Real Decreto 982/1987 de 5 de Junio por el que se da una nueva redacción a los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado.

2. COSTES DIRECTOS

Se consideran costes directos:

- La mano de obra que interviene de manera directa en la ejecución de la unidad de obra, incluyendo los pluses, cargas y seguros sociales.
- Los materiales (a precios resultantes a pie de obra), que quedan integrados en la unidad de obra correspondiente o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que se generen por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria y las instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente mencionadas.

Todos estos conceptos pueden agruparse, de manera que podemos distinguir los tres tipos de costes directos siguientes:

- Mano de obra
- Maquinaria
- Materiales

2.1. MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales, correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra, se han evaluado de acuerdo a las OO.MM de 14 de Marzo de 1969, 27 de Abril de 1971 y 21 de Mayo de 1979 y

de los salaros del vigente Convenio Colectivo para el sector de la Construcción de la Provincia de A Coruña.

La fórmula que dispone la última de las citadas OO.MM para el cálculo de los costes horarios es:

$$C = 1,40 \times A + B$$

Donde:

- C: Coste horario del personal en euros/hora
- A: En euros/hora, es la base de cotización al régimen general de la Seguridad Social y Formación Profesional.
- B: En euros/hora es la cantidad complementaria del coste horario y recoge los pluses de Convenios Colectivos, Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y gratificaciones voluntarias.
- El coeficiente 1,40 de A es el % sobre la parte salarial que representa los gastos para la empresa como consecuencia de gastos de la Seguridad Social, Fondo de Garantía Salarial, desempleo, formación profesional, etc...

En el Apéndice 1 de este anejo se adjunta los valores obtenidos.

2.2. MAQUINARIA

Debido a la imposibilidad de conocer a fondo el plan de obra y la maquinaria que va a utilizarse, para la determinación del coste de utilización de la maquinaria se van a adoptar valores medios estadísticos. Se distinguen los siguientes costes:

Costes intrínsecos: Se trata de los costes correspondientes a la propia máquina. Se determinan de manera proporcional al valor de la adquisición de la misma. Son de este tipo:

- Interés de la inversión.
- Amortización de la máquina.
- Seguros y otros gastos fijos.
- Reparaciones generales.
- Conservación.

Costes Complementarios: Son aquellos costes originados por la máquina, pero ajenos a la misma, no siendo proporcionales a su valor de adquisición. Son de este tipo:

- Mano de obra de manejo y mantenimiento diario
- Consumos de energía
- Costes de transporte y montaje



El análisis de los costes correspondientes a la maquinaria se basa en el Manual de costes de Maquinaria del SEOPAN y en diversas bases de datos de la construcción actualizadas.

El coste horario de cada máquina se subdivide en cuatro partes:

1. Amortización, conservación y seguros.
2. Energía y engrases
3. Personal
4. Varios

El primero de ellos se identifica con el valor Chm de dicha publicación y representa el coste de la hora media de funcionamiento. Los consumos horarios de energía que necesita cada máquina en operación son, de acuerdo con el Manual citado, los que aparecen en la tabla que se muestra a continuación:

Para las máquinas con motores eléctricos se estima 1 kW por cada CV.

Tipo de maquinaria		CONSUMOS (gasóleo por CV y l/h)
Maquinaria de movimiento de tierras	Tamaños pequeños y medianos	0,14
	Tamaños grandes	1,17
Maquinaria de elevación y transporte	Tamaños pequeños y medianos	0,1
	Tamaños grandes	0,12
Maquinaria de extendido y compactación	Tamaños pequeños y medianos	0,12
	Tamaños grandes	0,15
Plantas de hormigonado y aglomerado	Tamaños pequeños y medianos	0,14
	Tamaños grandes	0,14

En lo que respecta al coste de personal, se toman los valores calculados anteriormente. El sumando correspondiente a varios se estima según las recomendaciones del SEOPAN.

En el Apéndice 2 se adjunta la maquinaria utilizada en el proyecto para la ejecución de las obras.

2.3. MATERIALES

Los costes de materiales se han tomado de la información contenida en diferentes Bases de Datos de Precios de la Construcción debidamente actualizadas.

Está formado por tres conceptos:

- Coste de materiales a pie de obra: Se trata del precio en fábrica o canon de cantera, incluidos posibles envases o impuestos.
- Coste de carga, descarga y transporte: Se establecen en función de la distancia, del medio de transporte y de las características y dimensiones del material.
- Costes por mermas, pérdidas o roturas debidas a su manipulación: Se estiman como porcentaje de su precio de adquisición, tomando valores comprendidos entre el 1% y el 5%. Los costes de materiales se han tomado de la información contenida en diferentes Bases de Datos de Precios de la Construcción.

En el Apéndice 3 se adjuntan los materiales utilizados en el proyecto para la ejecución de las obras.

3. COSTES INDIRECTOS

Son considerados indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades de obra completas, sino al conjunto de la obra. El conjunto de gastos imputables a los costes indirectos se puede clasificar en:

- Instalaciones: oficinas a pie de obra, comunicaciones y edificaciones.
- Varios.

Estos se cifran en un porcentaje sobre los costes directos, siendo este el mismo para todas las unidades de obra. Para determinarlo, se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General del Estado, y en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias a esos artículos, calculando el porcentaje como la suma de dos partes. La primera es una relación entre costes indirectos y directos y la otra se reserva para imprevistos. De este modo, el precio de las distintas unidades de obra se calcula como:

$$P = (1 + K/100) * CD$$

Siendo:

- P el precio de ejecución material en euros
- CD los costes directos



- $K=K1+K2$

Donde:

- K1: factor debido a la relación establecida entre los costes directos y los costes indirectos. La Orden Ministerial antes citada, fija su valor máximo en un 5%. Al tratarse de un proyecto académico y no tener forma de evaluar los costes, se toma $K1=5\%$, quedándonos del lado de la seguridad.
- K2: factor debido a los costes imprevisto, y puede tomar valores de 1, 2 o 3% según se trate de obras terrestres, fluviales o marítimas. En el caso de obras terrestres ha de ser menor o igual que un 1%. Se decide tomar el valor máximo.

$$K=K1+K2=5\%+1\%=6\%$$

4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

La determinación de los precios de las unidades de obra se realiza a partir de los precios de los elementos que las forman, los cuales se agrupan en:

- Mano de obra
- Maquinaria
- Materiales
- Costes indirectos

De esta manera, a partir de los cuadros en los que se fijan los costes para los elementos englobados en cada uno de estos apartados, se determina el precio de cada unidad, teniendo en cuenta el rendimiento de los equipos para evaluar la incidencia de la mano de obra y la maquinaria en cada precio.

En el Apéndice 4 de este anejo se muestra el cuadro de precios descompuestos de las distintas unidades de obra que intervienen en el proyecto, empleados en la elaboración del Documento Nº4: Presupuesto. Además, se añade un Apéndice 5: Precios auxiliares.



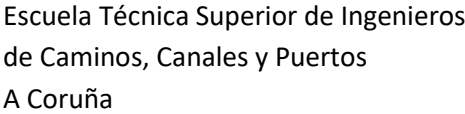
APENDICE 1: MANO DE OBRA



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
O01OA010	13,674 h	Encargado	10,98	150,14
O01OA020	486,340 h	Capataz	10,84	5.271,93
O01OA030	5.228,099 h	Oficial primera	11,46	59.914,02
O01OA040	2,500 h	Oficial segunda	10,56	26,40
O01OA050	4.299,418 h	Ayudante	10,40	44.713,95
O01OA060	773,081 h	Peón especializado	11,04	8.534,81
O01OA070	4.527,092 h	Peón ordinario	10,24	46.357,42
O01OB150	5.353,198 m	Oficial 1ª Carpintero	11,38	60.919,39
O01OB160	7.085,115 h	Ayudante-Carpintero	9,68	68.583,91
O01OB200	48,000 h	Oficial 1ª Electricista	11,44	549,12
O01OB270	271,145 h	Oficial 1ª Jardinero	15,96	4.327,47
O01OB280	718,420 h	Peón	13,26	9.526,25
Grupo O01				308.874,82
TOTAL				308.874,82



APENDICE 2: MAQUINARIA



Anejo nº22: Justificación de precios



Alejandro Forján Oliveira



APENDICE 3: MATERIALES



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
A01AL030	4,036 m³	Mortero CEM 1/6 M-40	53,68	216,67	P08CA010	882,378 m²	Adoqu.rectangular h.gris 20x10x8	10,57	9.326,74
A01RH100	27,579 m³	HORMIGÓN HM-15/B/40	53,48	1.474,92	P08CA021	1.824,900 m²	Losas de hormigón gris 40x40x5	10,11	18.449,74
Grupo A01.....				1.691,59	Grupo P08.....				27.776,47
E05ML030	751,040 m	Barandilla de madera 0.90 m	21,43	16.094,79	P16AD010	48,000 u	Farola ext. solar acero galvanizado	1.943,87	93.305,76
Grupo E05				16.094,79	Grupo P16.....				93.305,76
P01AA020	181,100 m³	Arena de río 0/5 mm.	11,34	2.053,68	P17KF040	35,000 u	Sumidero sifónico fund. 30x30 cm	25,90	906,50
P01AF030	4.649,260 t	Zahorra arti.husos Z-1/Z-2 DA<25	5,85	27.198,17	Grupo P17.....				906,50
P01AF250	319,050 t	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	8,13	2.593,87	Grupo P25.....				6.205,28
P01AF260	227,893 t	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	8,13	1.852,77	P25BH010	2.298,250 m	Bordillo horm. monoca.10x25 cm	2,70	6.205,28
P01AF270	182,314 t	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	8,13	1.482,21	Grupo P27.....				8.371,26
P01AF280	136,736 t	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	8,13	1.111,66	P27EH011	1.322,640 kg	Pintura marca vial acrílica	4,22	5.581,54
P01DW050	11,880 m³	Agua	0,76	9,03	P27EH030	237,123 kg	Pintura marca vial termopl. bl.	4,13	979,32
P01DW090	193,000 u	Pequeño material	0,71	137,03	P27EH040	585,789 kg	Microesferas vidrio m.v.	0,68	398,34
P01ES080	56,681 m³	Madera pino estructura tratada	297,98	16.889,78	P27ER010	5,000 u	Señal circ. reflex. D=60 cm.	74,92	374,60
P01ET042	3.148,940 m	Senda de madera 2,5 m	38,88	122.430,79	P27ER120	4,000 u	Señal cuadrada reflex. L=60 cm.	71,65	286,60
P01HC010	568,737 m³	Hormigón HM-20/B/40/I central	49,70	28.266,23	P27ER180	1,000 u	Señal octogonal reflex.2A=60 cm.	98,12	98,12
P01HD050	0,840 m³	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,22	30,42	P27EW010	35,000 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	18,65	652,75
P01HD100	0,490 m³	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	41,34	20,26	Grupo P28.....				12.705,22
P01LG140	35,000 u	Rasillón cerámico m-h 80x25x4	0,67	23,45	P28DA070	81,415 m³	Mantillo limpio cribado	46,16	3.758,12
P01LT020	980,000 u	Ladrillo perfora. toscó 25x12x7	0,09	88,20	P28DA080	665,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	33,25
P01MC010	0,350 m³	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,65	14,93	P28DF010	203,538 kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,33	67,17
P01MC040	0,490 m³	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,09	19,64	P28EA330	6,000 u	Pinus pinaster 2,5-3 m. cep.esc.	97,35	584,10
P01PC010	7.292,560 kg	Fuel-oil	0,75	5.469,42	P28EC390	7,000 u	Quercus robur 14-16 cm. cep.	90,45	633,15
P01PL010	45,579 t	Betún B 50/70 a pie de planta	357,56	16.297,05	P28EE050	120,000 u	Betula alba 14-16 cm. cep.	46,05	5.526,00
P01PL050	15,516 t	Emulsión asfáltica ECL-1	178,50	2.769,61	P28MP010	325,660 kg	Mezcla sem.césped rústico 3 vari	6,37	2.074,45
P01XC010	217,718 m	Cordón detonante 12 gr.	0,41	89,26	P28SD005	18,000 m	Tubo drenaje PVC p.estruc.D=50mm	1,61	28,98
P01XC030	3.265,766 m	P01XC030	0,09	293,92	Grupo P29.....				8.457,66
P01XD010	217,718 u	Detonador eléctrico	1,08	235,14	P29MB040	11,000 u	Banco de madera 2 m	382,16	4.203,76
P01XG020	326,577 kg	Goma-2 D=55 mm.	2,78	907,88	P29MB125	5,000 u	Mesa pic-nic madera c/bancos 2 m	742,13	3.710,65
P01XN010	762,012 kg	Nagolita a granel	1,02	777,25	P29MB265	5,000 u	Papelera de pino tratado	108,65	543,25
Grupo P01				231.061,65	TOTAL				422.412,63
P02CVW010	4,591 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,15	32,82	Grupo P02				5.290,70
P02TVO040	324,470 m	Tubo PVC liso D=110mm	2,88	934,47	Grupo P03				10.545,75
P02TVO050	151,190 m	Tubo PVC liso D=160 mm	3,14	474,74	P03AM070	7,980 m²	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m²)	1,37	10,93
P02TVO070	108,630 m	Tubo PVC liso D=200 mm	7,83	850,57	P03EP020	1,000 u	Caseta observatorio de aves prefabricada de madera	10.534,82	10.534,82
P02TVO080	25,500 m	Tubo PVC liso D=315 mm	26,43	673,97	TOTAL				422.412,63
P02TVO090	25,500 m	Tubo PVC liso D=400 mm	38,51	982,01	TOTAL				422.412,63
P02TVO095	20,550 m	Tubo PVC liso D=500 mm	65,31	1.342,12	TOTAL				422.412,63



APENDICE 4: CUADRO DE DESCOMPUESTOS



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS					
E01EFP020	m³	DEMOL.MURO MAMPOSTERIA C/COMP			
		Demolición de muros de mampostería de espesor variable, con compresor, incluso limpieza y retirada de escom-			
O01OA060	1,000 h	Peón especializado	11,04	11,04	
O01OA070	1,000 h	Peón ordinario	10,24	10,24	
M06CM040	1,500 h	Compr.port. diesel m.p. 10m3/min	9,69	14,54	
M06MP110	1,500 h	Martillo man.perfor.neum. 20 kg.	1,20	1,80	
		Suma la partida.....			37,62
		Costes indirectos.....		6,00%	2,26
		TOTAL PARTIDA			39,88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
E01CRF020	m³	FRESADO DE FIRME (MBC)			
		Fresado de firme de mezcla bituminosa en caliente, incluso carga, barrido y transporte a vertedero o lugar de em-			
E01CRF010	100,000 m²	cm. FRESADO DE FIRME (MBC)	0,24	24,00	
		Suma la partida.....			24,00
		Costes indirectos.....		6,00%	1,44
		TOTAL PARTIDA			25,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
E01CRL030	m²	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE ACERA			
		Levantado c/compresor de solado de aceras de cemento continuo, loseta hidráulica o terrazo, incluso retirada y			
O01OA020	0,008 h	Capataz	10,84	0,09	
O01OA070	0,050 h	Peón ordinario	10,24	0,51	
M05EN050	0,050 h	Retroexcavad.c/martillo rompedor	56,10	2,81	
M05PN010	0,050 h	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,61	1,68	
M07CB020	0,050 h	Camión basculante 4x4 14 t.	30,55	1,53	
M07N070	0,150 m³	Canon de escombros a vertedero	0,26	0,04	
		Suma la partida.....			6,66
		Costes indirectos.....		6,00%	0,40
		TOTAL PARTIDA			7,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS					
E02CAB020	m²	DESBROCE DE MONTE BAJO			
		Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una			
O01OA020	0,008 h	Capataz	10,84	0,09	
O01OA070	0,008 h	Peón ordinario	10,24	0,08	
M05PC020	0,008 h	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	41,80	0,33	
M07CB020	0,008 h	Camión basculante 4x4 14 t.	30,55	0,24	
M10MM010	0,008 h	Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV	1,93	0,02	
M07N080	0,150 m3	Canon de tierras a vertedero	0,26	0,04	
		Suma la partida.....			0,80
		Costes indirectos.....		6,00%	0,05
		TOTAL PARTIDA			0,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
E02EAM020	m²	RETIR.CAPA T.VEGETAL A MÁQUINA			
		Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios manuales, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de			
O01OA070	0,005 h	Peón ordinario	10,24	0,05	
M05PN020	0,012 h	Pala carg.neumát. 155 CV/2,5m3	43,30	0,52	
		Suma la partida.....			0,57
		Costes indirectos.....		6,00%	0,03
		TOTAL PARTIDA			0,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
E02CAD040	m³	DESMONTE TERRENO S/CLASIF.			
		Desmonte en terreno sin clasificar a cielo abierto, con de medios mecánicos incluso empleo de compresor y ex-			
O01OA020	0,010 h	Capataz	10,84	0,11	
O01OA030	0,020 h	Oficial primera	11,46	0,23	
O01OA070	0,020 h	Peón ordinario	10,24	0,20	
M05EC040	0,010 h	Excav.hidr.cadenas 310 CV	73,80	0,74	
M06VF120	0,010 h	V.P.martillo en fondo hydr.150mm	181,01	1,81	
P01XG020	0,015 kg	Goma-2 D=55 mm.	2,78	0,04	
P01XN010	0,035 kg	Nagolita a granel	1,02	0,04	
P01XD010	0,010 u	Detonador eléctrico	1,08	0,01	
P01XC030	0,150 m	P01XC030	0,09	0,01	
P01XC010	0,010 m	Cordón detonante 12 gr.	0,41	0,00	
M05PN030	0,010 h	Pala carg.neumát. 200 CV/3,7m3	56,81	0,57	
M07CB030	0,010 h	Camión basculante 6x4 20 t.	32,36	0,32	
		Suma la partida.....			4,08
		Costes indirectos		6,00%	0,24
		TOTAL PARTIDA			4,32
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					
E02CAT070	m³	TERRAPLÉN			
		Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de			
		espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo			
O01OA020	0,020 h	Capataz	10,84	0,22	
O01OA070	0,025 h	Peón ordinario	10,24	0,26	
M08NM010	0,025 h	Motoniveladora de 135 CV	41,15	1,03	
M08CA110	0,025 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,40	0,64	
M08RN040	0,025 h	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	28,94	0,72	
		Suma la partida.....			2,87
		Costes indirectos		6,00%	0,17
		TOTAL PARTIDA			3,04
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					
CAPÍTULO 03 FIRMES Y PAVIMENTOS					
SUBCAPÍTULO 03.1 SENDA DE ADOQUINES					
E10CCH010	m²	PAV.ADOQUINES HORMI.GRIS 20x10x8			
		Pavimento con adoquines de hormigón gris en piezas rectangulares de 20x10x8 cm., colocados previa compacta-			
		ción del terreno, sobre capa de arena de río compactada de 10 cm. de espesor, i/relleno de juntas con arena de río			
O01OA030	0,440 h	Oficial primera	11,46	5,04	
O01OA050	0,440 h	Ayudante	10,40	4,58	
P08CA010	1,050 m²	Adoqu.rectangular h.gris 20x10x8	10,57	11,10	
P01AA020	0,110 m³	Arena de río 0/5 mm.	11,34	1,25	
M08RB050	0,300 h	Bandeja vib.170kg (50 cm) rever.	3,00	0,90	
		Suma la partida.....			22,87
		Costes indirectos		6,00%	1,37
		TOTAL PARTIDA			24,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E04CM060	m³	HORMIG. HM-20/P/20/I CENTRAL			
		Hormigón en masa de resistencia 20/P/20/ I Nmm2, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm., de central y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incom-			
O01OA030	0,260 h	Oficial primera	11,46	2,98	
O01OA070	0,260 h	Peón ordinario	10,24	2,66	
M10HV220	0,260 h	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,25	0,59	
P01HC010	1,100 m³	Hormigón HM-20/B/40/I central	49,70	54,67	
Suma la partida					60,90
Costes indirectos.....					3,65
TOTAL PARTIDA					64,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.2 APARCAMIENTO

E32CM015	t	M.B.C. TIPO AC-16SURF 50/70 D DESGASTE ÁNGELES<25			
		Mezcla bituminosa en caliente AC-16SURF 50/70 D en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los ángeles			
O01OA010	0,015 h	Encargado	10,98	0,16	
O01OA030	0,020 h	Oficial primera	11,46	0,23	
O01OA070	0,060 h	Peón ordinario	10,24	0,61	
M05PN010	0,020 h	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,61	0,67	
M03MC110	0,020 h	Pta.asfált.caliente disc.160 t/h	242,76	4,86	
M07CB020	0,020 h	Camión basculante 4x4 14 t.	30,55	0,61	
M08EA100	0,020 h	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	65,91	1,32	
M08RT050	0,020 h	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	38,45	0,77	
M08RV020	0,020 h	Compact.asfált.neum.aut. 12/22t.	50,16	1,00	
M08CA110	0,003 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,40	0,08	
P01PL010	0,050 t	Betún B 50/70 a pie de planta	357,56	17,88	
P01PC010	8,000 kg	Fuel-oil	0,75	6,00	
P01AF250	0,350 t	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	8,13	2,85	
P01AF260	0,250 t	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	8,13	2,03	
P01AF270	0,200 t	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	8,13	1,63	
P01AF280	0,150 t	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	8,13	1,22	
Suma la partida					41,92
Costes indirectos.....					2,52
TOTAL PARTIDA					44,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E32CRI080	m²	RIEGO DE IMRPIMACIÓN ECL-1			
		Riego de imprimación, con emulsión asfáltica aniónica de imprimación ECL-1, de capas granulares, con una dota- ción de 1 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.			
O01OA070	0,004 h	Peón ordinario	10,24	0,04	
M08CA110	0,002 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,40	0,05	
M07AC020	0,002 h	Dumper convencional 2.000 kg.	5,11	0,01	
M08BR020	0,002 h	Barredora remolcada c/motor aux.	12,43	0,02	
M08CB010	0,002 h	Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	31,03	0,06	
P01PL050	0,002 t	Emulsión asfáltica ECL-1	178,50	0,36	
Suma la partida					0,54
Costes indirectos.....					0,03
TOTAL PARTIDA					0,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E32BZ010	m³	ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASE			
		Zahorra artificial en capas de base, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie			
O01OA020	0,010 h	Capataz	10,84	0,11	
O01OA070	0,020 h	Peón ordinario	10,24	0,20	
M08NM020	0,020 h	Motoniveladora de 200 CV	48,56	0,97	
M08RN040	0,020 h	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	28,94	0,58	
M08CA110	0,020 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,40	0,51	
M07CB020	0,010 h	Camión basculante 4x4 14 t.	30,55	0,31	
P01AF030	2,200 t	Zahorra arti.husos Z-1/Z-2 DA<25	5,85	12,87	
Suma la partida					15,55
Costes indirectos					0,93
TOTAL PARTIDA					16,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.3 ACERA APARCAMIENTO

E10CCH040	m²	LOSAS DE HORMIGÓN GRIS 40x40			
		Losas de hormigón gris de 40x0x5 cm., colocada sobre capa de mortero de cemento, de 4 cm. de espesor, afir- mados con maceta y retacado de juntas, barrido, regado con agua, limpieza y curado periódico durante 15 días,			
O01OA030	0,440 h	Oficial primera	11,46	5,04	
O01OA050	0,440 h	Ayudante	10,40	4,58	
P08CA021	1,050 m²	Losas de hormigón gris 40x40x5	10,11	10,62	
A01AL030	0,001 m³	Mortero CEM 1/6 M-40	53,68	0,05	
Suma la partida					20,29
Costes indirectos					1,22
TOTAL PARTIDA					21,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

E04CM060	m³	HORMIG. HM-20/P/20/I CENTRAL			
		Hormigón en masa de resistencia 20/P/20/ I Nmm2, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm., de central y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incom-			
O01OA030	0,260 h	Oficial primera	11,46	2,98	
O01OA070	0,260 h	Peón ordinario	10,24	2,66	
M10HV220	0,260 h	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,25	0,59	
P01HC010	1,100 m³	Hormigón HM-20/B/40/I central	49,70	54,67	
Suma la partida					60,90
Costes indirectos					3,65
TOTAL PARTIDA					64,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E32BZ010	m³	ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASE			
		Zahorra artificial en capas de base, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie			
O01OA020	0,010 h	Capataz	10,84	0,11	
O01OA070	0,020 h	Peón ordinario	10,24	0,20	
M08NM020	0,020 h	Motoniveladora de 200 CV	48,56	0,97	
M08RN040	0,020 h	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	28,94	0,58	
M08CA110	0,020 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,40	0,51	
M07CB020	0,010 h	Camión basculante 4x4 14 t.	30,55	0,31	
P01AF030	2,200 t	Zahorra arti.husos Z-1/Z-2 DA<25	5,85	12,87	
Suma la partida					15,55
Costes indirectos					0,93
TOTAL PARTIDA					16,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.4 BORDILLOS					
E32ABH010	m	BORDILLO HORMIGÓN 10X25cm Bordillo recto de granito abujardado, de 12-8x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 15 cm.			
O01OA060	0,200 h	Peón especializado	11,04	2,21	
A01AL030	0,001 m³	Mortero CEM 1/6 M-40	53,68	0,05	
P25BH010	1,000 m	Bordillo horm. monoca. 10x25 cm	2,70	2,70	
A01RH100	0,012 m³	HORMIGÓN HM-15/B/40	53,48	0,64	
Suma la partida.....					5,60
Costes indirectos.....					0,34
TOTAL PARTIDA					5,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04 ESTRUCTURAS					
E05MA010	m²	SENDA MADERA "PINUS PINASTER" 2,5M Senda peatonal de madera "pinus pinaster" tratada con sales CCA al vacío en autoclave. Formada por: pavimento de tabla de sección 15x8cm, unida a la estructura por medio de tornillos tirafondos de acero inoxidable; estructura compuesta por largueros de sección de 20x40cm. Todo ello construido según planos de detalle y completamente			
O01OB150	1,700 m	Oficial 1ª Carpintero	11,38	19,35	
O01OB160	2,250 h	Ayudante-Carpintero	9,68	21,78	
P01ET042	1,000 m	Senda de madera 2,5 m	38,88	38,88	
O01OA030	1,000 h	Oficial primera	11,46	11,46	
O01OA050	1,000 h	Ayudante	10,40	10,40	
O01OA070	1,000 h	Peón ordinario	10,24	10,24	
P01ES080	0,018 m³	Madera pino estructura tratada	297,98	5,36	
Suma la partida.....					117,47
Costes indirectos.....					7,05
TOTAL PARTIDA					124,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

E05MF030	m	BARANDILLA MADERA "PINUS PINASTER" 0,90M Barandilla de madera "pinus pinaster" tratada con sales CCA al vacío en autoclave de 0,9m de altura. Formada por pies derechos de 0,85x0,9x0,06m, colocados cada 1,25m; pasamanos de 0,125x0,05m; largueros horizontales de arriostamiento de 0,10x0,06m y dos formando cruz de 0,075x0,03m. Incluido tornillería de acero galvanizado para fijar las piezas entre sí y el anclaje al pavimento mediante tornillos de expansión a través de pletinas angula-			
O01OA030	0,250 h	Oficial primera	11,46	2,87	
O01OA060	0,250 h	Peón especializado	11,04	2,76	
E05ML030	1,000 m	Barandilla de madera 0.90 m	21,43	21,43	
Suma la partida					27,06
Costes indirectos.....					1,62
TOTAL PARTIDA					28,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E05PM060	u	OBSERVATORIO DE AVES Observatorio de aves 5 x 2 m. Caseta observatorio de dimensiones 5 x 2 en planta. Tejado a un agua, preparado en paneles para su montaje en obra. Puerta de dos hojas de 1,50 m. mínimo libre de paso, huecos de ventanas corridas de 50 x 120 cm en un frontal con contraventanas abatibles a distintas alturas (95 cm y 120 cm) mesa co-			
O01OA030	10,000 h	Oficial primera	11,46	114,60	
O01OA060	5,000 h	Peón especializado	11,04	55,20	
M02GE170	0,300 h	Camión grua	66,84	20,05	
P03EP020	1,000 u	Caseta observatorio de aves prefabricada de madera	10.534,82	10.534,82	
Suma la partida					10.724,67
Costes indirectos.....					643,48
TOTAL PARTIDA					11.368,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 RED DE DRENAJE					
SUBCAPÍTULO 05.1 EXCAVACIONES					
E02EZM010	m³	EXCAV/TTE. ZANJA TIERRA Excavación en zanja en terreno por medios mecánicos, incluso carga, descarga y transpor- te de productos a ver-			
O01OA020	0,040 h	Capataz	10,84	0,43	
M05EN030	0,040 h	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	45,08	1,80	
M07CB020	0,050 h	Camión basculante 4x4 14 t.	30,55	1,53	
Suma la partida.....					3,76
Costes indirectos					0,23
TOTAL PARTIDA					3,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E02ESZ010	m³	RELL. ZANJAS MATER. EXCAVACIÓN Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.			
O01OA020	0,020 h	Capataz	10,84	0,22	
O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	10,24	1,02	
M08CA110	0,020 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,40	0,51	
M05RN010	0,020 h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	30,05	0,60	
M08RL010	0,150 h	Rodillo vibrante manual tandem 800 kg.	6,14	0,92	
Suma la partida.....					3,27
Costes indirectos					0,20
TOTAL PARTIDA					3,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 05.2 CONDUCCIONES					
E31TP005	m	TUBERÍA PVC SANEAMIENTO 110 mm Tubería de PVC para saneamiento, de 110 mm. de diámetro, con junta elástica, i/p.p. de junta, colocada y proba-			
O01OA030	0,025 h	Oficial primera	11,46	0,29	
O01OA060	0,025 h	Peón especializado	11,04	0,28	
M05EN020	0,025 h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,07	0,98	
P01AA020	0,078 m³	Arena de río 0/5 mm.	11,34	0,88	
P02CVW010	0,007 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,15	0,05	
P02TVO040	1,000 m	Tubo PVC liso D=110mm	2,88	2,88	
Suma la partida.....					5,36
Costes indirectos					0,32
TOTAL PARTIDA					5,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E31TP010	m	TUBERÍA PVC SANEAMIENTO 160 mm Tubería de PVC para saneamiento, de 160 mm. de diámetro, con junta elástica, i/p.p. de junta, colocada y proba-			
O01OA030	0,025 h	Oficial primera	11,46	0,29	
O01OA060	0,025 h	Peón especializado	11,04	0,28	
M05EN020	0,025 h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,07	0,98	
P01AA020	0,113 m³	Arena de río 0/5 mm.	11,34	1,28	
P02CVW010	0,007 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,15	0,05	
P02TVO050	1,000 m	Tubo PVC liso D=160 mm	3,14	3,14	
Suma la partida.....					6,02
Costes indirectos					0,36
TOTAL PARTIDA					6,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E31TP015 m TUBERÍA PVC SANEAMIENTO 200 mm					
Tubería de PVC para saneamiento, de 200 mm. de diámetro, con junta elástica, i/p.p. de junta, colocada y proba-					
O01OA030	0,025 h	Oficial primera	11,46	0,29	
O01OA060	0,025 h	Peón especializado	11,04	0,28	
M05EN020	0,025 h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,07	0,98	
P01AA020	0,183 m³	Arena de río 0/5 mm.	11,34	2,08	
P02CVW010	0,007 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,15	0,05	
P02TVO070	1,000 m	Tuvo PVC liso D=200 mm	7,83	7,83	
Suma la partida.....					11,51
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					12,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
E31TP020 m TUVERÍA PVC SANEAMIENTO 315 mm					
Tubería de PVC para saneamiento URAPLAST, de URALITA, de 315 mm. de diámetro, con junta elástica, i/p.p. de					
O01OA030	0,025 h	Oficial primera	11,46	0,29	
O01OA060	0,025 h	Peón especializado	11,04	0,28	
M05EN020	0,025 h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,07	0,98	
P01AA020	0,265 m³	Arena de río 0/5 mm.	11,34	3,01	
P02CVW010	0,007 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,15	0,05	
P02TVO080	1,000 m	Tuvo PVC liso D=315 mm	26,43	26,43	
Suma la partida.....					31,04
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					32,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					
E31TP025 m TUVERÍA PVC SANEAMIENTO 400 mm					
Tubería de PVC para saneamiento URAPLAST, de URALITA, de 400 mm. de diámetro, con junta elástica, i/p.p. de					
O01OA030	0,025 h	Oficial primera	11,46	0,29	
O01OA060	0,025 h	Peón especializado	11,04	0,28	
M05EN020	0,025 h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,07	0,98	
P01AA020	0,354 m³	Arena de río 0/5 mm.	11,34	4,01	
P02CVW010	0,007 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,15	0,05	
P02TVO090	1,000 m	Tuvo PVC liso D=400 mm	38,51	38,51	
Suma la partida.....					44,12
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					46,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
E31TP030 m TUVERÍA PVC SANEAMIENTO 500 mm					
Tubería de PVC para saneamiento URAPLAST, de URALITA, de 500 mm. de diámetro, con junta elástica, i/p.p. de					
O01OA030	0,025 h	Oficial primera	11,46	0,29	
O01OA060	0,025 h	Peón especializado	11,04	0,28	
M05EN020	0,025 h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,07	0,98	
P01AA020	0,516 m³	Arena de río 0/5 mm.	11,34	5,85	
P02CVW010	0,007 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,15	0,05	
P02TVO095	1,000 m	Tuvo PVC liso D=500 mm	65,31	65,31	
Suma la partida.....					72,76
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					77,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.3 OTROS ELEMENTOS					
E03ISF040 u SUMIDERO SIFÓNICO FUND. 30x30					
Sumidero sifónico de hierro fundido, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 30x30 cm., total- mente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y me-					
O01OA030	0,330 h	Oficial primera	11,46	3,78	
O01OA060	0,165 h	Peón especializado	11,04	1,82	
P17KF040	1,000 u	Sumidero sifónico fund. 30x30 cm	25,90	25,90	
P01DW090	4,000 u	Pequeño material	0,71	2,84	
Suma la partida.....					34,34
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					36,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					
E03AAP020 u ARQUETA ENT.DE PASO 51x51x65 cm					
Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente termina- da y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno peri-					
O01OA030	1,700 h	Oficial primera	11,46	19,48	
O01OA060	0,850 h	Peón especializado	11,04	9,38	
P01HD050	0,060 m³	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,22	2,17	
P01LT020	70,000 u	Ladrillo perfora. tosko 25x12x7	0,09	6,30	
P01MC040	0,035 m³	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,09	1,40	
P01MC010	0,025 m³	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,65	1,07	
P01LG140	2,500 u	Rasillón cerámico m-h 80x25x4	0,67	1,68	
P03AM070	0,570 m²	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	1,37	0,78	
P01HD100	0,035 m³	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	41,34	1,45	
Suma la partida.....					43,71
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					46,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
CAPÍTULO 06 RED DE ALUMBRADO					
E16EEP010 u FAROLA EXT. SOLAR ACERO GALVANIZADO					
Farola solar para exterior, características y dimensiones según ficha técnica. Incluso suministro y colocación. To-					
O01OB200	1,000 h	Oficial 1º Electricista	11,44	11,44	
P16AD010	1,000 u	Farola ext. solar acero galvanizado	1.943,87	1.943,87	
Suma la partida.....					1.955,31
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					2.072,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 07 MOBILIARIO URBANO Y JARDINERÍA					
SUBCAPÍTULO 07.1 Mobiliario urbano					
E36MB040	u	BANCO DE MADERA			
		Suministro y colocación de banco de madera modelo tablillas tratado en autoclave, incluido anclaje.			
O01OA030	1,000 h	Oficial primera	11,46	11,46	
O01OA050	1,000 h	Ayudante	10,40	10,40	
O01OA070	0,500 h	Peón ordinario	10,24	5,12	
P01DW090	3,000 u	Pequeño material	0,71	2,13	
P29MB040	1,000 u	Banco de madera 2 m	382,16	382,16	
Suma la partida					411,27
Costes indirectos.....				6,00%	24,68
TOTAL PARTIDA					435,95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
E36MB105	u	MESA DE PICNIC			
		Suministro y colocación de mesa rústica de 2 m. de longitud con dos bancos adosados, estructura, tablero y			
O01OA030	1,000 h	Oficial primera	11,46	11,46	
O01OA050	1,000 h	Ayudante	10,40	10,40	
O01OA070	0,500 h	Peón ordinario	10,24	5,12	
P01DW090	4,000 u	Pequeño material	0,71	2,84	
P29MB125	1,000 u	Mesa pic-nic madera c/bancos 2 m	742,13	742,13	
Suma la partida					771,95
Costes indirectos.....				6,00%	46,32
TOTAL PARTIDA					818,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS DIECIOCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					
E36MB265	u	PAPELERA DE MADERA			
		Suministro y colocación de papeleras de madera, 30 l. de capacidad, con pie, incluido cimentación.			
O01OA030	0,400 h	Oficial primera	11,46	4,58	
P29MB265	1,000 u	Papeleras de pino tratado	108,65	108,65	
Suma la partida					113,23
Costes indirectos.....				6,00%	6,79
TOTAL PARTIDA					120,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS con DOS CÉNTIMOS					
SUBCAPÍTULO 07.2 Jardinería					
E36PA330	u	PINUS PINASTER			
		Pinus pinaster (Pino marítimo) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m, incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque y			
O01OB270	0,250 h	Oficial 1ª Jardinero	15,96	3,99	
O01OB280	0,600 h	Peón	13,26	7,96	
M05EN020	0,160 h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,07	6,25	
M07CG010	0,300 h	Camión con grúa 6 t.	42,45	12,74	
P28EA330	1,000 u	Pinus pinaster 2,5-3 m. cep.esc.	97,35	97,35	
P01DW050	0,075 m³	Agua	0,76	0,06	
P28DA080	5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,25	
P28SD005	3,000 m	Tubo drenaje PVC p.estruc.D=50mm	1,61	4,83	
Suma la partida					133,43
Costes indirectos.....				6,00%	8,01
TOTAL PARTIDA					141,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E36PC390					
	u	QUERCUS ROBUR			
		Quercus robur (Roble) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m, incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque y primer			
O01OB270	0,200 h	Oficial 1ª Jardinero	15,96	3,19	
O01OB280	0,500 h	Peón	13,26	6,63	
M05EN020	0,150 h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,07	5,86	
P28EC390	1,000 u	Quercus robur 14-16 cm. cep.	90,45	90,45	
P28DA080	5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,25	
P01DW050	0,090 m³	Agua	0,76	0,07	
			Suma la partida.....		106,45
			Costes indirectos	6,00%	6,39
			TOTAL PARTIDA.....		112,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
E36PE050					
	u	BETULA ALBA			
		Betula alba (Abedul) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m, incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque y primer			
O01OB270	0,200 h	Oficial 1ª Jardinero	15,96	3,19	
O01OB280	0,500 h	Peón	13,26	6,63	
M05EN020	0,150 h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,07	5,86	
P28EE050	1,000 u	Betula alba 14-16 cm. cep.	46,05	46,05	
P28DA080	5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,25	
P01DW050	0,090 m³	Agua	0,76	0,07	
			Suma la partida.....		62,05
			Costes indirectos	6,00%	3,72
			TOTAL PARTIDA.....		65,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
E36PRH020					
	m²	CESPED SEMILLADO, SUPERF. >5.000 m2			
		Césped semillado con mezcla de Lolium, Agrostis, Festuca y Poa, incluso preparación del terreno, mantillo, siem-			
O01OB270	0,030 h	Oficial 1ª Jardinero	15,96	0,48	
O01OB280	0,080 h	Peón	13,26	1,06	
P28DF010	0,025 kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,33	0,01	
P28MP010	0,040 kg	Mezcla sem.césped rústico 3 vari	6,37	0,25	
P28DA070	0,010 m³	Mantillo limpio cribado	46,16	0,46	
M09AN020	0,010 h	Abonadora pendular 360 kg.	3,66	0,04	
M09PT010	0,010 h	Tractor agríco.60 CV arado/vert.	25,63	0,26	
M09MS010	0,010 h	Sembradora siembra directa	60,55	0,61	
			Suma la partida.....		3,17
			Costes indirectos	6,00%	0,19
			TOTAL PARTIDA.....		3,36



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 08 SEÑALIZACIÓN					
SUBCAPÍTULO 08.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL					
E33VAA010	u	SEÑAL CIRCULAR REFLEX. D=60 cm. Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación			
O01OA020	0,125 h	Capataz	10,84	1,36	
O01OA040	0,250 h	Oficial segunda	10,56	2,64	
O01OA070	0,250 h	Peón ordinario	10,24	2,56	
M10SA010	0,125 h	Ahoyadora	20,89	2,61	
P27ER010	1,000 u	Señal circ. reflex. D=60 cm.	74,92	74,92	
P27EW010	3,500 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	18,65	65,28	
P01HC010	0,150 m³	Hormigón HM-20/B/40/I central	49,70	7,46	
Suma la partida.....					156,83
Costes indirectos.....					9,41
TOTAL PARTIDA					166,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					
E33VAC010	u	SEÑAL CUADRADA REFLEX. L=60 cm. Señal cuadrada de lado 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y			
O01OA020	0,125 h	Capataz	10,84	1,36	
O01OA040	0,250 h	Oficial segunda	10,56	2,64	
O01OA070	0,250 h	Peón ordinario	10,24	2,56	
M10SA010	0,125 h	Ahoyadora	20,89	2,61	
P27ER120	1,000 u	Señal cuadrada reflex. L=60 cm.	71,65	71,65	
P27EW010	3,500 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	18,65	65,28	
P01HC010	0,150 m³	Hormigón HM-20/B/40/I central	49,70	7,46	
Suma la partida.....					153,56
Costes indirectos.....					9,21
TOTAL PARTIDA					162,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
E33VAO010	u	SEÑAL OCTOGONAL REFLEX. 2A=60 cm Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sus-			
O01OA020	0,125 h	Capataz	10,84	1,36	
O01OA040	0,250 h	Oficial segunda	10,56	2,64	
O01OA070	0,250 h	Peón ordinario	10,24	2,56	
M10SA010	0,125 h	Ahoyadora	20,89	2,61	
P27ER180	1,000 u	Señal octogonal reflex.2A=60 cm.	98,12	98,12	
P27EW010	3,500 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	18,65	65,28	
P01HC010	0,150 m³	Hormigón HM-20/B/40/I central	49,70	7,46	
Suma la partida.....					180,03
Costes indirectos.....					10,80
TOTAL PARTIDA					190,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 08.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL					
E33HSS020	m²	PINTURA TERM.REFLEX.EN SÍMBOLOS Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento, con una dotación de pintura de 3 kg/m2 y 0,6 kg/m2 de microesferas de			
O01OA030	0,200 h	Oficial primera	11,46	2,29	
O01OA070	0,200 h	Peón ordinario	10,24	2,05	
M07AC020	0,020 h	Dumper convencional 2.000 kg.	5,11	0,10	
M08BR020	0,020 h	Barredora remolcada c/motor aux.	12,43	0,25	
M10SP010	0,200 h	Equipo pintabanda autopro. 22 l.	80,39	16,08	
P27EH030	0,900 kg	Pintura marca vial termopl. bl.	4,13	3,72	
P27EH040	0,550 kg	Microesferas vidrio m.v.	0,68	0,37	
Suma la partida.....					24,86
Costes indirectos					1,49
TOTAL PARTIDA					26,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
E33HMC020	m	MARCA VIAL P. ACRÍLICA a=10 cm Marca vial reflexiva blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, incluido premarca-			
O01OA030	0,020 h	Oficial primera	11,46	0,23	
O01OA070	0,040 h	Peón ordinario	10,24	0,41	
M07AC020	0,010 h	Dumper convencional 2.000 kg.	5,11	0,05	
M08BR020	0,010 h	Barredora remolcada c/motor aux.	12,43	0,12	
M10SP010	0,010 h	Equipo pintabanda autopro. 22 l.	80,39	0,80	
P27EH011	0,720 kg	Pintura marca vial acrílica	4,22	3,04	
P27EH040	0,240 kg	Microesferas vidrio m.v.	0,68	0,16	
Suma la partida.....					4,81
Costes indirectos					0,29
TOTAL PARTIDA					5,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS					
CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS					
C09GR	u	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN Gestión de Residuos de construcción y demolición desglosada en presupuesto aparte, según anexo correspon-			
Sin descomposición					25.422,61
Costes indirectos					1.525,36
TOTAL PARTIDA					26.947,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD					
C10SS	u	SEGURIDAD Y SALUD Seguridad y Salud desglosada en presupuesto aparte, según anexo correspondiente.			
Sin descomposición					10.258,06
Costes indirectos					615,48
TOTAL PARTIDA					10.873,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 11 OTROS					
PA11	PA	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DELAS OBRAS			
		Partida alzada de abono íntegro por la limpieza y terminación de las obras.			
			Sin descomposición		7.547,17
		Costes indirectos.....	6,00%		452,83
		TOTAL PARTIDA			8.000,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL EUROS					



ANEJO Nº23: REVISIÓN DE PRECIOS

1. INTRODUCCIÓN
2. LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO
3. REVISIÓN DE PRECIOS



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente Anejo es determinar la fórmula de revisión de precios que se considera oportuna para las obras de este proyecto, en el caso de que la obra se excediese del plazo estimado en 10 meses del plan de obra, para lo que se ha tenido en cuenta la normativa vigente:

- Código de Contratos del Sector Público, edición actualizada a 21 de junio de 2017.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras.

2. LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO

Según el Código de Contratos del Sector Público, edición actualizada a 21 de junio de 2017, dentro de su CAPÍTULO II. “Revisión de precios en los contratos de las administraciones públicas” nos indica:

“1. Los precios de los contratos del sector público solo podrán ser objeto de revisión periódica y predeterminada en los términos establecidos en este Capítulo.

No cabrá la revisión periódica no predeterminada o no periódica de los precios de los contratos.

Se entenderá por precio cualquier retribución o contraprestación económica del contrato, bien sean abonadas por la Administración o por los usuarios.

2. Previa justificación en el expediente y de conformidad con lo previsto en el real decreto al que se refieren los artículos 4 y 5 de la Ley 2/2015, de desindexación de la economía española, la revisión periódica y predeterminada de precios solo se podrá llevar a cabo en los contratos de obra, en los contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas y en aquellos otros contratos en los que el período de recuperación de la inversión sea igual o superior a cinco años. Dicho período se calculará conforme a lo dispuesto en el real decreto anteriormente citado.

No se considerarán revisables en ningún caso los costes asociados a las amortizaciones, los costes financieros, los gastos generales o de estructura ni el beneficio industrial. Los costes de mano de obra de los contratos distintos de los de obra, suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, se revisarán cuando el período de recuperación de la inversión sea igual o superior a cinco años y la intensidad en el uso del factor trabajo sea considerada significativa, de acuerdo con los supuestos y límites establecidos en el real decreto.

3. En los supuestos en que proceda, el órgano de contratación podrá establecer el derecho a revisión periódica y predeterminada de precios y fijará la fórmula de revisión que deba aplicarse, atendiendo a la naturaleza de cada contrato y la estructura y evolución de los costes de las prestaciones del mismo.

4. El pliego de cláusulas administrativas particulares o el contrato deberán detallar, en tales casos, la fórmula de revisión aplicable, que será invariable durante la vigencia del contrato y determinará la revisión de precios en cada fecha respecto a la fecha de adjudicación del contrato, siempre que la adjudicación se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la adjudicación se produce con posterioridad.

5. Cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

No obstante, en los contratos de gestión de servicios públicos, la revisión de precios podrá tener lugar transcurridos dos años desde la formalización del contrato, sin que sea necesario haber ejecutado el 20 por 100 de la prestación.”

Cabe señalar que puesto que en este proyecto el plazo de ejecución se estima que es de 10 meses, no sería necesaria la realización de este anejo como se indica en el Artículo 89 del Código de Contratos del Sector Público. Pero debido a posibles retrasos o circunstancias excepcionales que se pudieran producir se calculará de igual forma.

2. REVISIÓN DE PRECIOS

La fórmula de revisión aplicable al contrato será invariable durante la vigencia del mismo y determinará la revisión de precios en cada fecha respecto a la fecha de adjudicación del contrato, siempre que la adjudicación se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la adjudicación se produce con posterioridad.

Se determina la fórmula de revisión de precios del presente proyecto de acuerdo al Decreto 1359/2011, con las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los Contratos de Obras del Estado que ahí se establecen. En dicho decreto se señala lo siguiente: “*Cuando un proyecto comprenda obras de características muy diferentes, a las que no resulte adecuado aplicar una*



sola fórmula-tipo general, podrá considerarse el presupuesto dividido en dos o más parciales, con aplicación independiente de las fórmulas polinómicas adecuadas a cada uno de dichos presupuestos parciales.”

Como se puede apreciar en la siguiente tabla, el capítulo de Estructuras es el de mayor peso, siendo el 44,01 % del P.E.M.

CAPÍTULO	P.E.M	%
Actuaciones previas	32.315,51	3,34
Movimiento de tierras	95.178,36	9,85
Firmes y pavimentos	184.452,23	19,09
Estructuras	425.013,99	43,99
Red de drenaje	21.735,01	2,25
Red de alumbrado	99.486,24	10,30
Mobiliario urbana y jardinería	46.373,26	4,80
Señalización	17.984,24	1,86
Gestión de residuos	25.422,61	2,63
Seguridad y salud	10.258,06	1,06
Limpieza y terminación de obras	8.000,00	0,83

Aunque el capítulo de Estructuras es el de mayor peso, la obra incluye muchos otros aspectos por lo que se tomará la Formula 811: Obras de edificación en general

$$Kt = 0,01At /A0 + 0,05Bt /B0 + 0,09Ct /C0 + 0,11Et /E0 + 0,01Mt /M0 + 0,01Ot /O0 + 0,02Pt /P0 + 0,01Qt /Q0 + 0,12Rt /R0 + 0,17St /S0 + 0,01Ut /U0 + 0,42$$

Dónde:

Kt: Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.

NOTA: El subíndice t hace referencia al momento de ejecución t y el subíndice o a la fecha de licitación.

Materiales:

- A: Aluminio.
- B: Materiales bituminosos.
- C: Cemento.
- E: Energía.
- F: Focos y luminarias.
- L: Materiales cerámicos.
- M: Madera.
- P: Productos plásticos.

- Q: Productos químicos.
- R: Áridos y rocas.
- S: Materiales siderúrgicos.
- T: Materiales electrónicos.
- U: Cobre.
- V: Vidrio.



ANEJO Nº24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

1. INTRODUCCIÓN
2. RESUMEN POR CAPÍTULOS
3. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo pretende determinar el Presupuesto para conocimiento de la Administración.

Este se compone de las siguientes partidas:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.)

+GASTOS GENERALES (GG=13 % sobre PEM)

+BENEFICIO INDUSTRIAL (BI=6% sobre PEM).

PRESUPUESTO TOTAL.

+IVA (21 % sobre presupuesto total)

PRESUPUESTO DE BASE DE LICITACIÓN (P.B.L.)

+ EXPROPIACIONES

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

2. RESUMEN POR CAPÍTULOS

01	ACTUACIONES PREVIAS	32.315,51
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	95.178,36
03	FIRMES Y PAVIMENTOS	184.452,23
04	ESTRUCTURAS.....	425.013,99
05	RED DE DRENAJE.....	21.735,01
06	RED DE ALUMBRADO.....	99.486,24
07	MOBILIARIO URBANO Y JARDINERÍA.....	46.373,26
08	SEÑALIZACIÓN	17.984,24
09	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	25.422,61
10	SEGURIDAD Y SALUD	10.258,06
11	OTROS.....	8.000,00

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 966.219,51

3. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL 966.219,51

13,00 % Gastos generales..... 125.608,54

6,00 % Beneficio industrial. 57.973,17

SUMA DE G.G. y B.I. 183.581,71

TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A. 1.149.801,22

21,00 % I.V.A..... 241.458,26

TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + I.V.A. 1.391.259,48

PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 1.391.259,48

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS NOVENTA Y UN MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

A Coruña, octubre de 2017, El Autor del Proyecto:

Fdo. Alejandro Forján Oliveira



ANEJO Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1. INTRODUCCIÓN
2. PROCEDIMIENTO
3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - 3.1. GRUPO
 - 3.2. SUBGRUPO
 - 3.3. CATEGORÍA
 - 3.4. CONCLUSIÓN



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto establecer la clasificación exigible al contratista de la obra, para garantizar su adecuada cualificación para el correcto desarrollo de la misma. Esta clasificación será meramente orientativa, careciendo de carácter contractual. Esta clasificación es obligada toda vez que el proyecto cuente con un presupuesto superior a los 350.000 EUROS.

Para decidir la clasificación se tendrá en cuenta el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

2. PROCEDIMIENTO

Según el artículo 67 del Real Decreto Legislativo 3/2011: “.... A estos efectos, los contratos se dividirán en grupos generales y subgrupos, por su peculiar naturaleza, y dentro de estos por categorías, en función de su cuantía.

La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor íntegro del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.”

Puesto que la duración estimada de esta obra es igual a un año las cuantías serán por referencia al valor íntegro del contrato.

La clasificación del contratista se compone de tres divisiones:

- Grupo (el cual viene especificado mediante una letra mayúscula).
- Subgrupo (identificado mediante un número).
- Categoría (identificado mediante una letra minúscula en función de la anualidad).

3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Al contratista sólo se le exigirá clasificación en aquellas partes de la obra cuyo presupuesto suponga más de un veinte por ciento del presupuesto ejecución material (excluido el presupuesto de Seguridad y Salud).

3.1. GRUPO

Los grupos generales establecidos para contratos de obras en el artículo 25 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas que afectan al presente Proyecto de construcción son los siguientes:

- Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones.
 - Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
 - Subgrupo 2. Explanaciones.
 - Subgrupo 3. Canteras.
 - Subgrupo 4. Pozos y galerías.
 - Subgrupo 5. Túneles.
- Grupo B) Puentes, viaductos y grandes estructuras.
- Grupo C) Edificaciones.
- Grupo D) Ferrocarriles.
- Grupo E) Hidráulicas.
 - Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
 - Subgrupo 2. Presas.
 - Subgrupo 3. Canales.
 - Subgrupo 4. Acequias y desagües.
 - Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
 - Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
 - Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.
- Grupo F) Marítimas.
 - Subgrupo 1. Dragados.
 - Subgrupo 2. Escolleras.
 - Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
 - Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
 - Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
 - Subgrupo 6. Faros radiofaros y señalizaciones marítimas.
 - Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
 - Subgrupo 8. Emisarios submarinos.
- Grupo G) Viales y pistas.
 - Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
 - Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
 - Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
 - Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
 - Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
 - Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.



- Grupo H) Transporte de productos petrolíferos y gaseosos.
- Grupo I) Instalaciones eléctricas.
 - Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
 - Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
 - Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
 - Subgrupo 4. Subestaciones.
 - Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
 - Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
 - Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
 - Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
 - Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.
- Grupo J) Instalaciones mecánicas.
- Grupo K) Especiales.
 - Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
 - Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
 - Subgrupo 3. Tablestacados.
 - Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
 - Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
 - Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
 - Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
 - Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
 - Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

Se calculan por tanto los porcentajes del presupuesto parcial sobre el PEM correspondientes a los distintos grupos y subgrupos involucrados; si éste es mayor del 20%, habrá que exigirle la clasificación al contratista.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	ACTUACIONES PREVIAS	32.315,51	3,34
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	95.178,36	9,85
03	FIRMES Y PAVIMENTOS	184.452,23	19,09
04	ESTRUCTURAS	425.013,99	43,99
05	RED DE DRENAJE	21.735,01	2,25
06	RED DE ALUMBRADO	99.486,24	10,30
07	MOBILIARIO URBANO Y JARDINERÍA	46.373,26	4,80
08	SEÑALIZACIÓN	17.984,24	1,86
09	GESTIÓN DE RESIDUOS	25.422,61	2,63
10	SEGURIDAD Y SALUD	10.258,06	1,06
11	OTROS	8.000,00	0,83
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		966.219,51	

La parte de la obra que cumple los requisitos anteriormente citados es:

Estructuras (GRUPO F). Supone el 44,01% del P.E.M.

3.2. SUBGRUPO

Dentro del grupo F en este proyecto se integran los siguientes subgrupos:

- Subgrupo 1. Dragados.
- Subgrupo 2. Escolleras.
- Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
- Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
- Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
- Subgrupo 6. Faros radiofaros y señalizaciones marítimas.
- Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
- Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

De los subgrupos mencionados el que más se aproxima a las características de nuestro proyecto será:

Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas

La clasificación del contratista correspondería por tanto a:

F-5

3.3. CATEGORÍA

Las distintas categorías en las que se puede incluir al contratista son las siguientes en función de la anualidad media:

- De categoría 1 cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 150.000 euros.
- De categoría 2 cuando la citada anualidad media exceda de 150.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.
- De categoría 3 cuando la citada anualidad media exceda de 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros.
- De categoría 4 cuando la citada anualidad media exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.
- De categoría 5 cuando la citada anualidad media exceda de 2.400.000 euros y no sobrepase los 5.000.000 euros.
- De categoría 6 cuando exceda de 5.000.000 euros.



3.4. CONCLUSIÓN

Las clasificaciones exigibles al contratista son las que se resumen a continuación:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
F	5	4



ANEJO Nº26: PLAN DE OBRA

1. INTRODUCCIÓN
2. CRITERIOS GENERALES
3. DIAGRAMA DE GANTT



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se presentará el plan de obra propuesto indicando las previsiones de los diferentes trabajos y la inversión mensual necesaria.

Para su elaboración se ha tenido en cuenta el orden lógico de los trabajos, el tiempo necesario para su ejecución y el número de operarios necesarios para llevarlos a cabo en el tiempo indicado.

El objetivo será buscar el programa que permita optimizar tiempo y coste. A mayores, se ha intentado ajustar de tal forma que no afecte a los meses de verano posteriores para no perjudicar a los usuarios de las playas.

2. CRITERIOS GENERALES

Se parte en primer lugar de los volúmenes y mediciones de las diversas unidades de obra a ejecutar, que se deducen del Documento nº 4: Presupuesto.

Se tiene en cuenta, en segundo lugar, una composición de equipos de maquinaria que se consideran idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra.

De acuerdo con las características de las máquinas que componen los citados equipos, se han deducido unos rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo.

Como consecuencia de todo lo anterior, se determinan el número de equipos necesarios de cada tipo para la ejecución de las actividades consideradas, lo que sirve de base para la ejecución del programa de barras a lo largo del período que se ha considerado adecuado y suficiente para la realización de las obras.

Se hace constar que el programa de obras es de carácter indicativo, como especifica el referido artículo del reglamento, ya que existen circunstancias que harán necesaria su modificación en el momento oportuno como es, por ejemplo, la fecha de iniciación de las obras dado que dentro de la obligada secuencia en la que han de desarrollarse determinadas unidades es preciso efectuarlas dentro de unos determinados periodos de tiempo.

Como plazo de ejecución de las obras del Proyecto “Acondicionamiento de la Playa de O Vilar (Ribeira)” se estiman DIEZ (10) MESES.

Este plazo es de carácter orientativo, debiéndose fijar el plazo definitivo en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

3. DIAGRAMA DE GANTT

En la página siguiente se adjunta el diagrama de Gantt que se ha obtenido siguiendo la metodología expuesta en el apartado anterior.



	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	P.E.M. por capítulos	%
Actuaciones previas	16.157,76	16.157,76									32.315,51	3,34
Movimiento de tierras		31.726,12	31.726,12	31.726,12							95.178,36	9,85
Firmes y pavimentos					36.890,45	55.335,67	55.335,67	36.890,45			184.452,23	19,09
Estructuras			60.716,28	60.716,28	60.716,28	60.716,28	60.716,28	60.716,28	60.716,28		425.013,99	43,99
Red de drenaje					21.735,01						21.735,01	2,25
Red de alumbrado								99.486,24			99.486,24	10,30
Mobiliario urbano y jardinería										46.373,26	46.373,26	4,80
Señalización									17.984,24		17.984,24	1,86
Gestión de residuos	1.271,13	2.033,81	2.542,26	2.542,26	3.813,39	2.796,49	2.796,49	3.813,39	2.542,26	1.271,13	25.422,61	2,63
Seguridad y salud	1.025,81	1.025,81	1.025,81	1.025,81	1.025,81	1.025,81	1.025,81	1.025,81	1.025,81	1.025,81	10.258,06	1,06
Limpieza y terminación de obras										8.000,00	8.000,00	0,83

P.E.M. parcial	18.454,69	50.943,49	96.010,47	96.010,47	124.180,94	119.874,25	119.874,25	201.932,17	82.268,59	56.670,20
P.E.M. acumulado	18.454,69	69.398,18	165.408,65	261.419,12	385.600,06	505.474,31	625.348,55	827.280,72	909.549,31	966.219,51
% P.E.M. parcial	1,91	5,27	9,94	9,94	12,85	12,41	12,41	20,90	8,51	5,87
% P.E.M. acumulado	1,91	7,18	17,12	27,06	39,91	52,31	64,72	85,62	94,13	100,00



ANEJO Nº27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN
2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo pretende proporcionar información fotográfica de la situación actual de la zona de actuación.

Las siguientes fotografías están tomadas tanto de imágenes de satélite como de visitas de campo realizadas para obtener una idea de la situación actual de la zona de actuación.

En ellas se pretende reflejar también las singularidades del entorno y la necesidad del proyecto a realizar.

2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

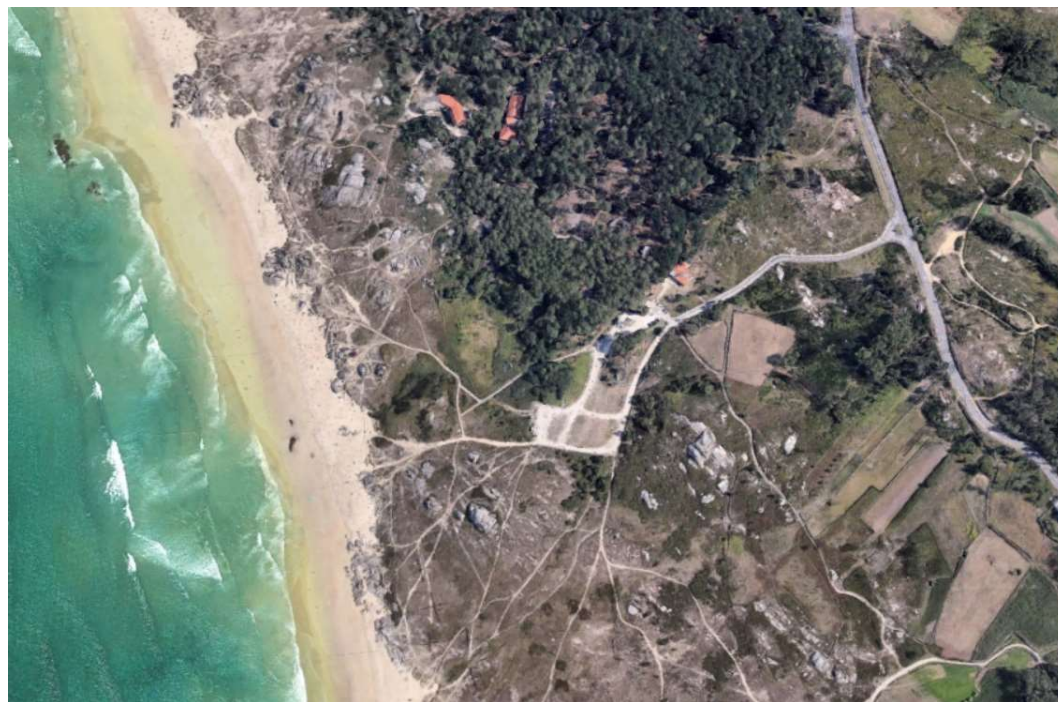


Foto 1: Vista aérea lejana



Foto 2: Vista aérea cercana



Foto 3: Aparcamiento actual donde se ubicará la zona verde



Foto 4: Vista del aparcamiento saturado



Foto 6: Pasarela de madera actual



Foto 5: Zona donde se ubicará el nuevo aparcamiento



Foto 7: Senderos donde se creará la nueva pasarela de madera



Foto 8: Carretera de acceso que se transformará en senda de adoquines



Foto 10: Bar



Foto 9: Conexión con la carretera general